Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

1990-91 Estimates

Part III

Expenditure Plan

90-03679/

The Estimates Documents

The Estimates of the Government of Canada are structured in three Parts. Beginning with an overview of total government spending in Part I, the documents become increasingly more specific. Part II outlines spending according to departments, agencies and programs and contains the proposed wording of the conditions governing spending which Parliament will be asked to approve. The Part III documents provide additional detail on each department and its programs primarily in terms of the results expected for the money spent.

Instructions for obtaining each volume can be found on the order form enclosed with Part II.

© Minister of Supply and Services Canada 1990

Available in Canada through

Associated Bookstores
and other booksellers

or by mail from

Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Ottawa, Canada K1A 0S9

Catalogue No. BT31-2/1991-III-39
ISBN 0-660-55603-0

1990-91 Estimates

Part III

Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

Preface

This Expenditure Plan is designed to be used as a reference document, and as such contains several levels of detail to respond to the various needs of its audience.

This Plan is divided into three sections. Section I presents an overview of the Program and a summary of its current plans and performance. For those interested in more detail, Section II identifies, for each activity, the expected results and other key performance information that form the basis for the resources requested. Section III provides further information on costs and resources as well as special analyses that the reader may require to understand the Program more fully.

Section I is preceded by Details of Spending Authorities from Part II of the Estimates and Volume II of the Public Accounts. This is to provide continuity with other Estimates documents as well as to aid in assessing the Program's financial performance over the past year.

This document is designed to permit easy access to specific information that the reader may require. The table of contents provides a detailed guide to the contents of each section and a financial summary in Section I provides cross-references to the more detailed information found in Section II. In addition, references are made throughout the document to allow the reader to find more details on items of particular interest.

Table of Contents

Details of Spending Authorities

A. Authorities for 1990-91 — 4
B. Use of 1988-89 Authorities — 5

Section I
Program Overview

A. Plans for 1990-91
   1. Highlights — 6
   2. Summary of Financial Requirements — 7
B. Recent Performance
   1. Highlights — 8
   2. Review of Financial Performance — 9
C. Background
   1. Introduction — 9
   2. Mandate — 10
   3. Program Objective — 10
   4. Program Organization for Delivery — 11
D. Planning Perspective
   1. External Factors Influencing the Program — 13
   2. Initiatives — 14
E. Program Effectiveness — 16

Section II
Analysis by Activity

A. Grants and Scholarships — 20
B. Administration — 26

Section III
Supplementary Information

A. Profile of Program Resources
   1. Financial Requirements by Object — 28
   2. Personnel Requirements — 29
   3. Net Cost of Program — 30

Details of Spending Authorities

A. Authorities for 1990-91 -- Part II of the Estimates

Financial Requirements by Authority

Vote (thousands of dollars)		1990-91 Main Estimates	1989-90 Main Estimates
	Natural Sciences and Engineering Research Council		
75	Operating expenditures	15,480	14,318
80	Grants	406,707	374,492
(S)	Contributions to employee benefit plans	1,120	1,065
	Total Agency	423,307	389,875

Votes - Wording and Amounts

Vote (dollars)		1990-91 Main Estimates
	Natural Sciences and Engineering Research Council	
75	Natural Sciences and Engineering Research Council - Operating expenditures	15,480,000
80	Natural Sciences and Engineering Research Council - The grants listed in the Estimates	406,707,000

Program by Activities

(thousand of dollars)	1990-91 Main Estimates					1989-90
	Authorized Person-Years*	Budgetary Operating	Capital	Transfer Payments	Total	Main Estimates
Grants and Scholarships	-	-	-	406,707	**406,707**	374,492
Administration	172	16,248	352	-	**16,600**	15,383
	172	16,248	352	406,707	**423,307**	389,875
1989-90 Authorized Person-Years	173					

*See figure 16, page 29, for additional information on person-years.

B. Use of 1988-89 Authorities -- Volume II of the Public Accounts

Vote	(dollars)	Main Estimates	Total Available for use	Actual Use
	Budgetary			
	Natural Sciences and Engineering Research Council			
25	Operating expenditures	13,082,000	14,034,000	**13,379,006**
30	The grants listed in the Estimates	340,471,000	350,255,000	**350,246,309**
(S)	Contributions to employee benefit plans	908,000	939,000	**939,000**
	Total Program	354,461,000	365,228,000	**364,564,315**

Section I
Program Overview

A. Plans for 1990-91

1. Highlights

The plans for 1990-91 include:

- Council will increase the operating grants budget by $ 8.6 million in order to provide funds for an estimated 60% of applicants seeking support for the first time, i.e. 515 new grantees. [See page 22]

- Equipment funding for the fiscal year 1990-91 will be raised over that of 1989-90 by $14 million. [See page 21]

- A new program of International Fellowships has been created which will bring up to 70 foreign postdoctoral researchers to Canadian universities for visits of up to two years. Funding for 1990-91, the first year of operation, has been set at $1.15 million. [See page 24]

- New Undergraduate Student Research Awards targeted to women will be launched in 1990-91.The projected number of awards is 200 each year, for a total commitment of $640,000 per year. [See page 24]

- Council has previously provided start-up funds to a major project, the Sudbury Neutrino Observatory (SNO), the world's most powerful observatory to study neutrinos, subatomic particles emitted from the core of our Sun and other stars. They hold the key to understanding the long-term future of the universe, the energy generation processes of the sun, and the framework of the basic forces of nature. Council recently agreed to a grant of $16.65 million over five years contingent on the full funding of this "big science" project by other Canadian and foreign funders.

- Under the Research Partnerships program new agreements have been signed with a number of federal government departments to jointly fund university research; these new agreements will come into effect in 1990-91. [See page 14]

2. Summary of Financial Requirements

Figure 1: Financial Requirements by Activity

(thousands of dollars)	Estimates 1990-91	Forecast 1989-90	Change	For Details See Page
Grants and Scholarships	406,707	373,850	32,857	21
Administration	16,600	16,025	575	26
	423,307	389,875	33,432	
Person-years*:Controlled by TB	172	173	(1)	
Other	1	1	-	
	173	174	(1)	

*See figure 16, page 29, for additional information on person-years.

Explanation of Change: The increase of $33.4 million or 8.6% in 1990-91 requirements over the 1989-90 forecast is due primarily to an increase of $26.4 million in Matching Funds and of $7 million in the base budget.

Explanation of 1989-90 Forecast: The 1989-90 forecast (which is based on information available as of 14 December 1989) is the same as the Main Estimates total. The only difference is the transfer of $642,000 from Grants and Scholarships to Administration to meet the additional costs relating to the peer review committees.

B. Recent Performance

1. Highlights

Highlights of the program in 1989-90 include:

- After consulting widely with members of Canada's university and science and technology communities, Council published its strategic plan: "10 Years to 2000". This document sets out Council's view of its role in strengthening Canada's research capacity and in satisfying growing demand for highly qualified personnel.

- A major international environmental research effort, the International Geosphere-Biosphere Program is being initiated to study global environmental change. Following much consultation with university and government communities, Council awarded funding to the Royal Society of Canada to coordinate the development of a concerted Canadian effort as a contribution to the international program which reflects Canadian strengths and needs. As part of this endeavour, an early collaborative project on methane generation in the Hudson Bay lowlands (Canada-NASA) has been awarded funds of up to $1,015,000 over 3 years from Council's Research Base program.

- A computer database, the "Register of Canadians Studying Abroad", was successfully launched. It includes biographical information on about 700 Canadian engineering and science students studying in other countries and is available without charge to any Canadian employer seeking to recruit scientists and engineers.

- A new four-year grant for $24.6 million has been approved for the Canadian Microelectronics Corporation. [See page 19]

Highlights of the program in 1988-89 include:

- In the February 1988 competition 2485 operating grants were awarded out of 3319 requests for an overall success rate of 75%. Broken down further, the success rate for the renewal applicants was 79% as compared with only 62% for the new applicants. [See page 23]

  Further details of research activities, including tables, are given in the Report of the President 1988-89.

2. Review of Financial Performance

Figure 2: 1988-89 Financial Performance

(thousands of dollars)	1988-89		
	Actual	Main Estimates	Change
Grants and Scholarships	350,246	340,471	9,775
Administration	14,318	13,990	328
	364,564	354,461	10,103
Person-Years*: Controlled by TB	163	159	4
Other	1	1	
	164	160	4

*See figure 16, page 29, for additional information on person-years.

Explanation of Change: The 1988-89 expenditures were $10.1 million or 2.9% higher than the Main Estimates. The difference consists primarily of $10.7 million additional resources through Governor General's Warrants to provide increased grants and scholarships and increased administrative costs for the Networks of Centres of Excellence Program. The increase of 4 person-years was also due to the Networks of Centres of Excellence Program.

C. Background

1. Introduction

The Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada is a federal corporation whose primary role is the support of research and research training activities in the natural sciences and engineering. It does this through the provision of grants and scholarships, mainly but not exclusively, to researchers and students in Canadian universities and affiliated institutions.

The Council reports to Parliament through the Minister of State for Science and Technology, who is designated by the Governor in Council to act as the Minister for purposes of the Council's founding Act. The Minister in turn has delegated responsiblity to the Minister of State (Science and Technology).

The Natural Sciences and Engineering and Research Council (NSERC) is one of three granting Councils which collectively have responsibility for the support of research and research training carried out primarily in Canadian universities and their affiliated institutions. The other two are the Social Sciences and Humanities Research Council and the Medical Research Council of Canada.

2. Mandate

The Natural Sciences and Engineering Research Council was established on 1 May, 1978, when Part III of the Government Organization (Scientific Activities) Act, 1976 was proclaimed.

The following extract from the Act describes the legal mandate of the Council, including its functions and powers:

"It is the function of the Council to:

- promote and assist research in the natural sciences and engineering other than the health sciences; and
- advise the Minister in respect of such matters relating to such research as the Minister may refer to the Council for its consideration.

The Council, in carrying out its functions, may:

- expend, for the purposes of the Act, any money appropriated by Parliament for the work of the Council, or received by the Council through the conduct of its operations; and
- publish and sell or otherwise distribute such scholarly, scientific and technical information relating to the work of the Council as the Council considers necessary."

3. Program Objective

The objective of the Program of Scholarships and Grants in Aid of Research is to promote and support both research and the provision of highly qualified personnel in the natural sciences and engineering. Its subobjectives are:

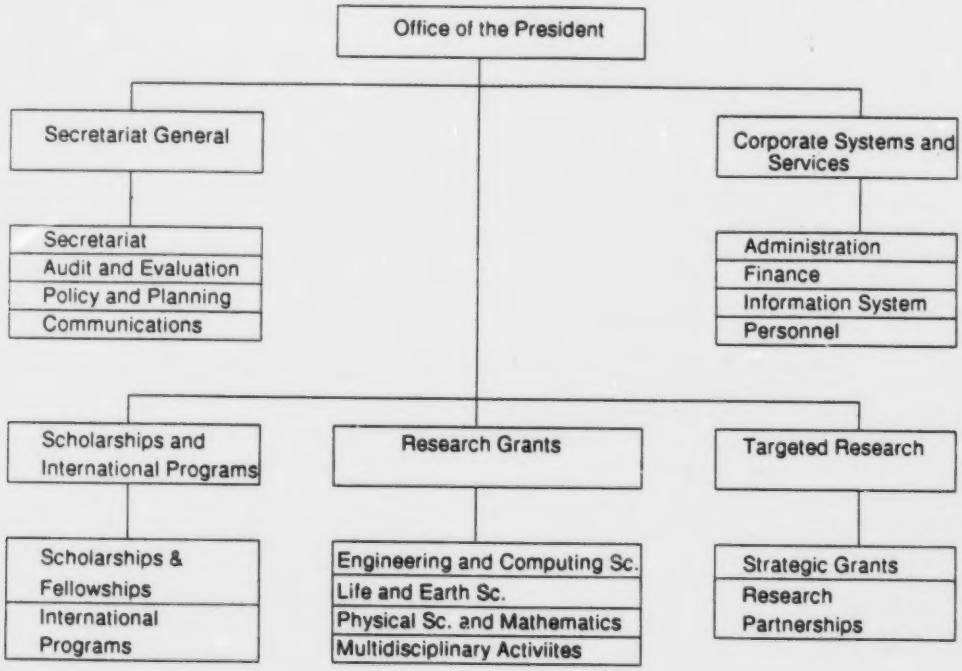
- to support a diversified base of high quality research in the natural sciences and engineering;
- to assist in the provision and development of highly qualified personnel;
- to promote and support targeted research in selected fields of national importance; and
- to forge closer links between the university research community and other sectors of the economy.

4. Program Organization for Delivery

Organization Structure: The staff of the Council is organized along program delivery units, corresponding to Council's three sub-activities (Research Grants, Scholarships and International Programs, and Targeted Research). The Secretariat General is responsible for Secretariat, Audit and Evaluation, Corporate Policy and Planning, and for Communications, while the Corporate Systems and Services Directorate is responsible for Administration, Finance, Information Systems and Personnel. Council is also supported by a network of permanent and selection committees, which provide advice on funding policies and programs and make recommendations on grants and scholarships to be awarded. Figure 3 details the organization structure.

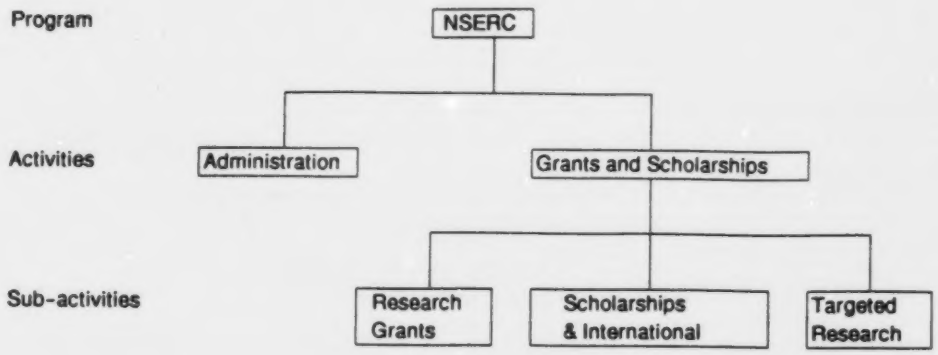
The Council has final authority over all matters pertaining to the management and administration of its programs and resources. In accordance with the Natural Sciences and Engineering Research Council Act, the President of Council is the Chairman of the Council and the Chief Executive Officer responsible for directing the work and the staff of Council.

Figure 3: Organization Structure



Activity Structure: Two activities describe the operation of the Natural Sciences and Engineering Research Council: Grants and Scholarships, and Administration. The Grants and Scholarships Activity is organized into three sub-activities: Research Grants, Scholarships and International Programs, and Targeted Research. The major sub-activities are described in greater detail in Section II, Analysis by Activity. Figure 4 illustrates the activity structure and the 1990-91 resources by sub-activity.

Figure 4: ACTIVITY STRUCTURE



1990-91 Resources by Sub-activity ($000)

					Totals
Grants and Scholarships		260,247	67,760	78,700	406,707
Administration	16,600				16,600
	16,600	260,247	67,760	78,700	423,307

The resources shown for the Administration Activity represent the operational cost of the work of the Council, its committees, and its staff. Council staff provide advice, assistance, and support to the Council and to all its committees in the planning, management, evaluation, and administration of the Council's programs.

Committee Structure: Within the general policy framework and the budget approved by Cabinet, the Natural Sciences and Engineering Research Council has ultimate responsibility for setting priorities, allocating budgets, developing appropriate support mechanisms, selecting grants and awards, determining the value of grants and awards, and disbursing the funds.

To perform its tasks effectively and to liberate itself from the day-to-day administration of its programs, Council has delegated some of its responsibilities to a network of committees. Permanent committees, one for each major activity, advise on specific programs within that activity and oversee the work of selection committees. Advisory committees are formed from time to time to study and advise on particular issues, such as university-industry interface, strategic planning, collaborative research and computing.

Selection committees form the heart of program management, i.e. the competitive peer review process whereby these selection committees recommend awards within policies, budgets, guidelines and criteria defined by the Council. Selection committees may also provide advice on policy issues to permanent committees, to Council itself, or to Council's President and Officers.

Council arrives at its final budget allocations through an iterative process that reflects strategic direction from the government, and needs for research and research training support. The advice of the various committees is considered in the process. The preliminary allocations projected in the Estimates reflect the Council's priorities and intentions, but these are modified and refined at various times throughout the year on the basis of increasingly more accurate information on actual requirements, taking account of the volume and quality of applications as assessed by the selection committees.

D. Planning Perspective

1. External Factors Influencing the Program

Increasing Demand for Highly Qualified Personnel: The changing international scene is driving all nations toward a knowledge-based economy which puts paramount importance on the intellectual creativity of highly qualified personnel. The demand for highly skilled workers is beginning to rise quickly and may become pressing over the next ten years. In Canada, the private sector is increasingly hiring employees who are highly trained in various fields of science and engineering. In addition, over the next ten years, both Canada's universities and governments will seek doctoral graduates to fill an increasing number of vacancies as the large number of researchers hired in the fifties and early sixties moves into retirement. There is some concern about the supply of this personnel since demographic studies indicate that the number of university-aged population is decreasing and will continue to do so until the mid 1990s. Concerted action is required to encourage more young people to undertake science and engineering careers. A healthy and diversified research environment is critical to their training. Many industrialized countries are facing similar supply problems in skilled personnel and are actively recruiting. Canadian scientists and engineers are a target for such recruiting. On the other hand, Canadian immigration restrictions constrain the importation of such personnel.

University-Industry Interactions: A highly competitive global economy is emerging. New research driven technologies are needed in Canada to strengthen present industrial competitiveness and to develop new industries. Many have suggested that Canada's relatively poor Research & Development (R&D) performance is due to the weakness of industrial R&D. As a means of changing this situation,

Canadian industry is looking more and more toward universities as a vital reservoir of knowledge, expertise, and highly trained research talent with a consequent increase in demand on Council's Research Partnerships programs. Interest in partnerships between universities and government laboratories and recognition of their value have led to an expansion of the programs.

Matching Funds Policy: This policy was introduced in the February 1986 budget as a government strategy to encourage greater university-industry linkages. This matching fund formula for the three granting councils increased their annual budgets for four years beginning April 1, 1987, by one dollar for each dollar (up to a maximum of 6% of the budget) contributed by the private sector to university research. For Council the addition to the budget through this policy will be up to $90.4 million, or just over one-fifth of the budget in 1990-91 when it terminates. Council's budgetary planning is difficult due to the uncertainty regarding the replacement of this funding for 1991-92 onwards. If the anticipated shortfall materializes, several of Council's major programs will have to be discontinued. [See page 19]

University Constraints: The Council's programs provide grants in aid of research and research training and as such, they are intended to cover only a portion of the total costs associated with the university research effort. Some direct costs and all indirect costs and overhead are paid by the universities from their own operating budgets. For instance, although Council funds grants for purchasing equipment, the universities used to supply the majority of maintenance costs. However, because of the financial situation in many universities, it is becoming increasingly difficult for them to maintain their traditional share of the total funding. In the 1977 to 1987 period, for example, Statistics Canada estimates that the share of university R&D expenditures paid by the universities themselves decreased from 54% to 39%. As a consequence, Council is under pressure to support an increasing share of overall research costs. The long-term consequence is an increased demand on Council resources and increased pressures on the provinces. Failing such support, a serious decline in Canada's research strength will occur.

Funding/Population Growth Squeeze: Council's core program, that of Operating Grants, has for a number of years been under severe pressure from a steadily increasing number of new applicants. These increases are due in part to a modest expansion of the university system, but in the main due to the onset of a period of large-scale professorial retirements. Although some members of this group received research grants from Council, a greater number of them have not been particularly research-oriented and received no funds. Competition is intense for university employment and the young professors being hired are almost all active researchers who submit requests for funding. Thus, in spite of highly selective peer evaluations, the total population of funded researchers who are well-respected and productive is growing. The new applicants formed less than 6.6% of the total number of grant requests in 1982-83 and this proportion grew to 11% of an even larger total in 1990-91. By and large, new applicants require new funds, and the amount required has increased annually from $3.4 million in 1982-83 to $8.6 million in 1990-91. The establishment of new experimental researchers generates high costs for the universities, in terms of equipment, space and facilities. In many fields, these pressures favour the hiring of theoretical rather than experimental researchers to the detriment of Canada's scientific and technological capacity. [See page 22]

2. Initiatives

The following is an update of previously identified initiatives. These initiatives have now been completed or integrated into Council's ongoing operations. Follow-up actions will be reported under the Performance Information and Resource Justification section of subsequent Expenditures Plans.

- Under the **Research Partnerships programs** (previously reported 1989-90), agreements have now been signed with the following government departments: Agriculture Canada, Fisheries and Oceans, Energy Mines and Resources, Forestry, Environment Canada, Canadian Wildlife service. These agreements involve joint funding of peer reviewed university research by NSERC and the

department concerned. Some agreements also require industry funding. These agreements result in the focussing of federal government funds to get maximum impact and also help government departments ensure the availability of personnel trained in specific fields. The government component of the Partnerships program is expected to reach $3 million in 1991-92.

- Council added $8.3 million for 465 new grantees in the operating grants program during 1989-90. The majority were young, within 12 years of their bachelor's degree. New funding for new researchers will continue to be required as long as the number of new grantees exceeds the number who leave. The funding requirements cannot be met entirely by removing some researchers through greater selectivity. In 1990-91 Council plans to increase the operating grants budget by $ 8.6 million to provide funding for approximately 515 new grantees.

- $1.7 million was added to the operating grants allocation for especially meritorious research. Fifteen percent of the grantees in the competition were selected for special increases averaging about $5,500. Due to budgetary constraints, Council does not plan to reserve funds for use as merit supplements in 1990-91.

- An additional competition for the earmarked microelectronics funds was held in 1989 and $1.1 million was awarded in the current fiscal year. As a result of the two competitions held so far, $6.9 million of the $7 million available has been spent or committed. It is expected that all of the funds will be spent by 1991-92.

- Following the evaluation and review of the **Strategic Grants Program** (reported in 1988-89), "Strategic Mission Statements" were defined which highlight strategic research needs and opportunities in each identified area. The statements define the goals, and researchers can propose any research project which contributes towards achieving them. The onus is on the researcher to justify the relevance of the project to the statement. The mission statements are a tool by which Council can stimulate the university scientific community to increase research activities in areas of strategic importance for Canada. The new program framework emphasizes the need to train young people in these areas and increases the focus on environmental implications. The framework of the strategic program areas now includes three dimensions: Advanced Technologies, Resources, and Environmental Quality.

E. Program Effectiveness

Requests for grants from Council are subjected to an extensive review and adjudication process by specialists in science and engineering, both Canadian and from abroad. Reviewers comment on the originality, quality and significance of the proposed research. Analysis is further strengthened by laboratory site visits carried out by members of selection committees or ad-hoc committees. This evaluative peer review process ensures that only the best researchers and proposals are funded.

The results of university research funded by NSERC range from very fundamental advances in the understanding of science, to the development of new techniques and processes, to the resolution of industrial technical problems. Although general indicators demonstrating the overall effect of the Program do not exist, many examples of successful research funded are available. A few of these are listed below.

Research Base

Some highlights of research carried out through the Research Base are:

- An organic chemist who has been funded under the Operating Grants program for over 20 years, has recently carried out the first total chemical synthesis of a tRNA molecule. This breakthrough will allow researchers to learn more about special viruses which cause polio, AIDS and certain leukemias. It is an enabling discovery: it promises many practical applications down the road. The first of many potential commercial products resulting from this discovery is now entering the market - a new drug which controls a particular AIDS virus.

- A talented and productive researcher has specialized in the application of mathematical methods to a wide variety of some of the most difficult theoretical and practical problems in civil and groundwater engineering. He has made important contributions to the analysis of pollution movement through soil. His easy-to-use personal computer models for the design of clay has had a significant impact on engineering research and practice.

- A long-time recipient of NSERC operating grants is coordinating the design and construction of plastics processing machinery that will convert ordinary thermoplastics into lightweight superplastics. He found that when polyethylene is added to asphalt paving, the longevity of roads and highways can be tripled. He also developed a synthetic hydrocarbon rubber widely used in autos, roofing materials and garden hoses, and a low-cost reinforcing filler, now used in autos.

- One researcher has designed mathematical models that use computer graphics to produce images. Applications of his work are used in high-tech movies (like Star-Trek) and TV commercials. He has also helped geologists transform terrain data into computer generated topographical maps.

- An electrical engineer recently received a medal from the Association of Professional Engineers of Ontario for the development of a concept called time multiplexing. It enables normal telephone wires to carry high-speed, large volume data such as video data, without the need for complete rewiring.

- Research carried out through one operating grant led eventually to the creation of a laser systems company. It is a classic example of a natural outgrowth from long-range research activities funded by Council that was eventually exploited through other federal programs and the private sector. The research was pioneered in the University of Alberta Laser Laboratory, and the company still draws on this support. The company sells rugged, high-energy carbon dioxide lasers.

- A microbiologist has developed a diagnostic kit that can quickly identify a deadly bacterium that can cause death in hospitalized patients within days. The bacteria infect patients, for instance those suffering from burns or cancer, whose immune systems are suppressed or in shock. Conventional culturing requires 12 hours for diagnosis. The new monoclonal antibody produces the results in 5 minutes.

- The development of the first effective vaccine to control shipping fever in cattle earned two researchers a finalist position in the 1989 Canada Awards for Business Excellence. The professors developed the vaccine following a ten year period of research. Shipping fever causes an estimated $600 million worth of losses to feedlot cattle in North America alone. Shipments of the vaccine began in 1988. Results show a net savings to producers of $16 per head.

Scholarships and International Programs

To provide for the training of highly qualified scientists and engineers Council awards scholarships and fellowships to promising students on a competitive basis. Under this program, the following number of awards have been held in the past five years:

Figure 5. Scholarships and Fellowships Held

	Actual 1988-89	Actual 1987-88	Actual 1986-87	Actual 1985-86	Actual 1984-85
Undergraduate Level	1,947	1,890	2,468	2,499	2,483
Postgraduate Level	2,686	2,586	2,536	2,619	2,688
Postdoctoral Level	684	666	653	658	594
Total	5,317	5,142	5,657	5,776	5,765

Since its inception in 1980 almost 400 Industrial Research Fellowships have been awarded, and over 70% of the fellows have since found employment with industry.

Targeted Research

Included in this category are two major programs: Research Partnerships and Strategic Grants.

Examples of results from the Research Partnerships programs are:

- Along with a consortium of companies, Council has funded a microbiologist in research on a new technique using a special bacteria to solve oil recovery problems. The "biofilm bacteria" can shrink and expand dramatically and will attach themselves to surfaces in groups surrounded by a sticky film. The research team has developed a process of inserting the bacteria into oil wells, and feeding them so they expand to form a sticky barrier impermeable to water. This permits a cheap new means of extracting oil unmixed with water, a technique particularly useful in Alberta's oilsands.

- Computer science researchers working in close collaboration with the publisher of the Oxford English dictionary have made dramatic advances in methods of storing, updating and retrieving complex textual information. They have studied how people use such information and have created sophisticated software to manipulate texts. The results have been sold to the sponsoring publisher and a new software products company formed by the researchers is successfully marketing their programs.

- In cooperation with a company which sells insecticides a research team is working on the development of a biological pesticide. Through research on worms (nematodes) which are parasitic on other insects they have selected and characterized one to control termites. There is a large and growing world market for such biological controls in greenhouse and agricultural production.

- The holder of an NSERC Industrial Research Chair in Metallurgical Process Engineering is the receipient of international honours in his field. He has helped to put Canada in the forefront of metals processing and runs an acclaimed team of 20 researchers working in close cooperation with companies such as Stelco, Ivaco, Noranda, Cominco and Inco. Their research designing computer models simulating the high-temperature action in metal manufacturing plants is enabling the Canadian metals industry to become more competitive by developing new and specialized products.

Some examples from the Strategic Grants program are:

- a physicist has developed new magnetic inspection tools for pipelines. The approach has many potential advantages over known techniques for the detection of stress corrosion cracking in pipelines. A Canadian company collaborating on the project is looking to commercialize the inspection tools worldwide. Strong interest has been shown by U.S., European, and Japanese institutions. This ongoing research and development in inspection tools for pipelines clearly places Canada as a world leader in the field.

- Over the course of a project a research team has devised, built and patented a new laser system for surgical endoscopy. A new laser company has been established to manufacture and market this new medical device. Whereas one once needed four different devices to view the interior of the body, cut, staunch and stitch; with this new surgical tool the wavelength of the laser may be automatically switched so that the laser beam will cut, coagulate, or weld while viewing the entire procedure from the same device. Endoscopic laser therapy, performed on out-patients, could replace open surgery for many procedures and consequently avoid the cost and trauma of conventional in-patient surgery.

- An engineer working in long range radar has developed a system to measure wave heights, their frequency and amplitude over a wide area. A spin-off company formed by the research team is incorporating the project's optimized radar specifications into the design of long range radar installations which will analyze ocean surface conditions. The information is of use to many different industries that operate in the marine environment such as the fisheries, off-shore oil and gas companies, shipping, and the coast guard.

Program Evaluation

The Council monitors the effectiveness of its various funding programs by means of formal program evaluation.

Council engaged independent consultants to conduct an evaluation of the **Canadian Microelectronics Corporation**'s performance over the first five years of its operations. This study and a formal peer review formed a two-part evaluative process for Council's future support of the Corporation. In keeping with the recommendations made, Council has decided to continue funding the Corporation for the next four years on the basis of two conditions. The Corporation was requested to prepare a revised business plan and to agree to a research agreement now approved by Council. Funding has been set for 1989-90 to 1992-93 inclusive at a level of $24.6 million.

An evaluation of the **Matching Fund Policy** was completed in 1989. Carried out by consultants, this joint study was paid for by the Medical Research Council, the Social Sciences and Humanities Research Council, and the Natural Sciences and Engineering Research Council and managed by Industry, Science and Technology Canada. Initially planned as a three-phase study, the findings obtained by the consultant in phase one made the subsequent phases unnecessary.

The consultant found that while the objectives of the Policy are desirable, there were no built-in incentives for industry to increase its collaborations with and contributions to university-based research. The study notes that the main factors currently constraining private sector contributions and collaboration with university researchers are the overall low level of industry spending on research in Canada, the low level of industry interest in becoming involved in research and the low level of research capability within Canadian industry.

The study found that in responding to the Policy, The Natural Sciences and Engineering Research Council expanded its University-Industry (now Research Partnerships) programs at a greater rate than would otherwise have been the case. At the university level, in the natural sciences and engineering, the impacts of the Council's programs were positive in that collaboration between university researchers and industry has increased.

In summing up, the consultant concluded that based on the evaluation interviews, the most effective mechanism to stimulate the amount of industrial research collaboration with universities would probably be for the government to adequately fund the granting Councils and, at the same time, to encourage them to continue to expand direct matching programs with the private sector, such as Council's Research Partnerships programs.

Section II
Analysis by Activity

A. Grants and Scholarships

Objective

To promote and support both research and the provision of highly qualified personnel in the natural sciences and engineering.

The sub-objectives of the Grants and Scholarships activity are:

- to support a diversified base of high quality research in the natural sciences and engineering;
- to assist in the provision and development of highly qualified personnel;
- to promote and support targeted research in selected fields of national importance;
- to forge closer links between the university research community and other sectors of the economy.

Description

The Grants and Scholarships activity can be described in terms of three operational sub-activities: Research Base, Scholarships and International Programs, and Targeted Research.

The **Research Base** sub-activity focusses on the development and long-term maintenance of a balanced national capacity for research in the natural sciences and engineering in Canadian universities. It includes the operating grants program, Council's largest single initiative which, being a major source of funding for research and research training in Canadian universities, constitutes the foundation of a large part of Canada's research effort. The research base also includes: grants in support of collaborative research initiatives; grants for the purchase, operation and maintenance of research equipment and facilities; grants to university presidents in support of local research efforts; and grants to support scientific conferences, publications, and other miscellaneous or special endeavours.

The **Scholarships and International Programs** sub-activity includes a wide range of awards to undergraduate and graduate students, postdoctoral fellows, and scientists and engineers for advanced study and research. Awards are tenable in universities and other organizations in Canada and abroad, and in Canadian industry.

The **Targeted Research** sub-activity promotes research in selected fields of national importance and forges closer links between the university research community and other sectors of the economy. Within the Targeted Research activity, Strategic Grants provide support for the initiation or the acceleration of substantial projects or programs in certain areas of national concern: e.g., Information Systems, Advanced Technology, Resources and Environmental Quality. The Research Partnerships programs consist of various R&D activities jointly financed by Council, industry and the federal government. The major programs include cooperative R&D grants for research projects carried out by university researchers in cooperation with industry and/or the federal government, and industrial research chairs which assist universities in achieving the critical mass of expertise essential for major research endeavours in industry and/or the federal government. Minor activities are aimed at

improving technology diffusion through the exchange of personnel between universities and industry and through the support of workshops, seminars and university-industry affiliations.

Resource Summaries

The Grants and Scholarships activity accounts for 96.1% of the total 1990-91 program expenditures of the Natural Sciences and Engineering Research Council. This activity is broken down into its three sub-activities in Figure 6.

Figure 6: Activity Resource Summary

(thousands of dollars)

	Estimates 1990-91	Forecast 1989-90	Actual 1988-89
Research Base	**259,947**	237,561	231,052
Scholarships and International	**68,060**	64,092	57,745
Targeted Research	**78,700**	72,197	61,449
Total Grants and Scholarships	**406,707**	373,850	350,246

The increase in Research Base will fund the new applicants and provide a major increment in the funding of equipment. Modern equipment is necessary for the training of students and for up-to-date research. Over recent years, due to budgetary constraints, funding for equipment has not been able to keep pace with the dramatic rise in costs and the decreasing average lifetime of most pieces. Demand from the community is very high. Even with the major increase of $14 million allocated for 1990-91, only approximately 30% of the funds requested can be awarded.

The increase in Scholarships and International programs will provide a small increase in the number of awards (notably for the new Undergraduate Student Research Awards for Women), increased stipends, plus the implementation of one new program: the International Fellowships.

The increase in Targeted Research will promote increased activity under the Research Partnerships programs, and will increase the budget of the Strategic Grants program.

Figure 7: 1988-89 Financial Performance*

(thousand of dollars)	1988-89		
	Actual	Main Estimates	Change
Research Base	231,052	216,206	14,846
Scholarships and International	57,745	58,141	(396)
Targeted Research	61,449	66,124	(4,675)
Total Grants and Scholarships	350,246	340,471	9,775

*Expenditures are restated as per the new sub-activity structure introduced in 1989-90.

Explanation of Change: The $9.8 million, or 2.87%, increase in 1988-89 actual expenditures over the 1988-89 Main Estimates is due primarily to an increase of $9 million to Council's base budget [See Figure 2, page 9].

Performance Information and Resource Justification

In order to achieve its objective, Council has identified the following funding priorities and strategies for each of the sub-activities.

Research Base: Emphasis will continue on the development and long-term maintenance of a balanced national capacity for research and research training. This requires additional funds for new researchers. Additional funding pressures come from the rapidly rising costs of research (e.g. salaries and materials). Furthermore, the Research Base budget is under great pressures from the community because of a number of major new Collaborative Research Initiatives such as Global Change. Council will increase the operating grants budget by $8.6 million in 1990-91. Figure 8 illustrates the pressure on the Research Base funding due to an increasingly large number of new applicants.

Figure 8. Selected Data on New Applicants*

	Forecast 1990-91	Forecast 1989-90	Actual 1988-89	Actual 1987-88	Actual 1986-87	Actual 1985-86
New Applicants (N)	859	844	785	722	625	556
New Grantees (N)	515 est.	508	486	420	405	356
Success Rate	60% est.	60%	62%	58%	65%	64%
New funds required ($ current millions)	8.6	8.5	8.3	7.3	6.4	5.3

*Pre-competition data

A steady influx of new applicants is healthy for the future prospects of Canadian research, and Council has been able to inject some additional money for new researchers. But new grantees are generally funded at a lower level than more established researchers, thus driving down the "average operating grant".

Two forces counteract such a general decrease in grant value. In the first place, the grant selection committees have become more selective as to who receives grants [Figure 9]. It should be noted that the competition success rates averaged 85% for the 5 years prior to the data shown. Secondly, Council has added limited funds which were restricted to a small number of the most meritorious grantees, 12% in 1987-88 and 15% in 1989-90. Thus, in current dollars the average funding has increased slightly. Nevertheless, in constant (1989) dollars, the spending power of the grants has slowly but consistently declined since 1985 [Figure 9] and there is concern that the value of individual operating grants will continue to fall as the active research community grows and the pressures on the budget increase.

Figure 9. Average Operating Grants and Competition Success Rates*

(thousands of dollars)

	Forecast 1989-90	Actual 1988-89	Actual 1987-88	Actual 1986-87	Actual 1985-86
Average Operating Grant					
Current dollars	24.4	23.6	22.9	22.4	22.5
Constant 1989 $	24.4	24.8	25.0	25.2	26.1
Competition Success Rate	75%	75%	74%	76%	77%

* For individuals and teams, including co-investigators.

Lithoprobe, a major collaborative project by Canadian academic and government earth scientists has been strongly supported by industry and has received international acclaim. This geological project studies the relationships between features seen at the earth's surface and those at depth in the crust and upper mantle using new technology. Since 1987 Lithoprobe has received $9 million in grants from Council. Progress will be reviewed and a decision on funding for 1990-91 and on into the mid-nineties will be made early in 1990-91.

Scholarships and International Programs: In 1988-89, the stipends for Postgraduate Scholarships and Postdoctoral Fellowships were increased, for the first time since 1984. They will be further increased in 1990-91:

Figure 10. Scholarship and Fellowship Stipends

(thousands of dollars)

	Forecast 1990-91	Forecast 1989-90	Actual 1988-89	Actual 1984-85 to 87-88
Postgraduate Scholarships	14.0/15.6[a]	13.5/15.0[a]	12.5[b]	11.6
1967 Science/Engineering Scholarships	19.2	18.6	18.0	17.5
Postdoctoral Fellowships	28.0	25.0	24.0	23.3

[a] The higher figures are for doctoral candidates.
[b] Except in the case of engineering and computer science students who received $13,500.

At the same time it is proposed to increase slightly the number of awards for postgraduate scholarships. The targeting of 200 Undergraduate Research Awards to women aims to encourage greater numbers of women to enter careers in science and engineering and also to interest more women in graduate studies in research. Fifty of the awards will be tenable in industrial research laboratories and 150 in university laboratories.

The University Research Fellowships have been terminated because the demand in the academic sector to hire recent doctoral graduates has increased satisfying the original objective of the program to provide a pool of experienced faculty candidates. To date seventy-eight percent (78%) of all fellows completing their first five-year term have obtained tenure track positions.

Council agreed in 1987 that as this program winds down, the number of awards to postdoctoral fellows would be increased. Council foresees a shortage of candidates for academic positions for the balance of this century and beyond, and since most of these researchers go into academic jobs it was decided that increased support would provide incentives to keep promising graduates available for hiring by universities.

The new International Fellowships program will bring up to 70 foreign postdoctoral researchers to Canadian universities to carry out research for up to two years. Council believes this program will strengthen the research capability of the universities and will forge improved links with researchers in other countries. The $1.15 million in funds for 1990-91 will reach a steady state total of $3.8 million per annum in 1991-92.

Under Council's International programs, visits for research purposes of 29 foreign scientists to Canada and 92 Canadian scientists to other countries were funded in 1988-89.

Council is continuing to conduct a series of reviews of all existing bilateral agreements with other countries to determine the value to Canada of such agreements. As a result some agreements have been terminated and the possibility of signing some others is being considered.

Targeted Research: An increase in funding for strategic grants is required in order to reduce the number of high quality proposals that have had to remain unfunded each year.

Activity under the Research Partnerships programs will increase and be extended to include similar activities with federal government research laboratories in order to provide more effective

Figure 11 provides further details on the allocation of resources among the three operational sub-activities.

Figure 11: Details of Grants

(thousands of dollars)	Estimates 1990-91	Forecast 1989-90	Actual 1988-89
RESEARCH BASE			
Operating Grants	185,784	177,039	167,850
Collab. Research Initiatives	28,130	27,757	25,133
Equipment	35,007	20,968	26,207
General Research Grants	7,038	7,076	7,038
Other	3,988	4,721	4,824
Sub-total	259,947	237,561	231,052
SCHOLARSHIPS AND INTERNATIONAL			
Undergraduate Research Awards	8,160	6,450	5,708
Postgraduate Scholarships	40,300	38,500	34,013
Research Fellowships	17,050	17,942	17,111
International Programs	2,550	1,200	913
Sub-total	68,060	64,092	57,745
TARGETED RESEARCH			
Strategic Grants	42,603	42,334	36,255
Research Partnerships	36,097	29,863	25,194
Sub-total	78,700	72,197	61,449
TOTAL	406,707	373,850	350,246

B. Administration

Objective

To provide management and administrative support to the Grants and Scholarships Activity.

Description

The Administration Activity includes all operations in support of the granting process required to ensure the effective functioning and operation of Council and its committees, and provision of administrative support by Council staff.

The Administration Activity is composed of the following components: Office of the President, Secretariat General, Research Grants Directorate, Scholarships and International Programs Directorate, Targeted Research Directorate, the Corporate Systems and Services Directorate.

Resource Summaries

Expenditures for the Administration Activity will account for about 3.9% of the Council's total budget in 1990-91.

Figure 12: Activity Resource Summary

(thousands of dollars)

	Estimates 1990-91		Forecast 1989-90		Actual 1988-89	
	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Administration	16,600	173	16,025	174	14,318	164

Explanation of Changes: The increase in requirements results from the following:

	Millions of $
Reductions in Networks of Centres of Excellence	(0.35)
Increased travel costs relating to peer review selection committee meetings and site visits and workload adjustments	0.38
Salary and Employee Benefit price adjustments	0.55
	0.58

	Person-Years
Reduction in Networks of Centres of Excellence	(7)
Workload adjustments	6
	(1)

Figure 13: 1988-89 Financial Performance

(thousands of dollars)

	1988-89		
	Actual	Main Estimates	Change
Administration	14,318	13,990	328
Person-Years	164	160	4

Explanation of Change: See Figure 2, page 9.

Performance Information and Resource Justification

The level of resources required for the Administration Activity is determined on the basis of the workloads of committees and staff in the various sub-activity components and on the basis of the level of advice, assistance and services required by Council and its committees to plan, administer and evaluate effectively its policies, programs, grants and expenditures. Implementation of the Networks of Centres of Excellence program resulted in an increase in administration costs.

Figure 14: Ratio of Administration Expenditures to Total Program Expenditures

(millions of dollars)

	Estimates 1990-91	Forecast 1989-90	Actual 1988-89	Actual 1987-88	Actual 1986-87
Total Program expenditures	423.3	389.9	364.6	338.2	319.8
Administration expenditures	16.6	16.0	14.3	11.9	11.7
Percentage of total	3.9	4.1	3.9	3.5	3.7

Section III
Supplementary Information

A. Profile of Program Resources

1. Financial Requirements by Object

Figure 15: Details of Financial Requirements by Object

(thousands of dollars)	Estimates 1990–91	Forecast 1989–90	Actual 1988–89
Personnel			
Salaries and wages	7,254	6,898	6,115
Contributions to employee benefit plans	1,120	1,065	939
	8,374	7,963	7,054
Goods and services			
Transportation and communications	2,849	2,790	2,387
Information	884	856	769
Professional and special services	2,966	2,805	2,345
Rentals	542	501	457
Purchased repair and upkeep	359	388	289
Utilities, materials and supplies	274	291	311
Other subsidies and payment			1
	7,874	7,631	6,559
Total operating	16,248	15,594	13,613
Capital	352	431	705
Transfer payments	406,707	373,850	350,246
	423,307	389,875	364,564

2. Personnel Requirements

Figure 16: Details of Personnel Requirements

	Person-Years* Controlled by Treasury Board			Current Salary Range	1990-91 Average Salary Provision
	Estimates 90-91	Forecast 89-90	Actual 88-89		
Management	15	16	16	55,650-108,000	78,163
Administrative and Foreign Service	74	76	68	22,310-63,422	45,879
Administrative Support	83	81	78	16,152-32,548	29,372
Operational			1		
	172	173	163		

	Other Person-Years			Current Salary Range	1990-91 Average Salary Provision
	Estimates 90-91	Forecast 89-90	Actual 88-89		
Senior Levels	1	1	1	42,500-158,800	-

***Person-years** - refers to the employment of one person for one full year or the equivalent thereof (for example, the employment of three persons for four months each). A person-year may consist of regular time personnel (whether in Canada or abroad), continuing and non-continuing, full-time or part-time, seasonal, term or casual employees, and other types of employees.

Controlled **person-years** are those subject to the control of the Treasury Board. With some exceptions, the Treasury Board directly controls the person-years of departments and agencies listed in the Schedule I, Parts I and II, of the Public Service Staff Relations Act. The Treasury Board does not control person-years related to Ministers' staff appointed pursuant to Section 39 of the Public Service Employment Act and all appointments pursuant to an Order in Council. Also, the person-years of some departments and agencies may be excluded from Treasury Board control. Controlled person-years are referred to as "authorized" person-years in Part II of the Estimates.

Other person-years are those not subject to Treasury Board control but disclosed in Part III of the Estimates, on a comparative basis with previous years, in support of the personnel expenditure requirements specified in the Estimates.

Note: The person-year columns display the forecast distribution of the controlled and other person-years for the Program by occupational group. The current salary range column shows the salary ranges by occupational group at October 31, 1989. The average salary column reflects the estimated base salary costs including allowance for collective agreements, annual increments, promotions and merit pay divided by the person-years for the group. Year-to-year comparison of averages may be affected by changes in the distribution of the components underlying the calculations.

3. Net Cost of Program

The Estimates of the Program include only expenditures to be charged to the Program's voted and statutory authorities. Other cost items, as well as revenue, need to be taken into account to arrive at the net cost of the Program. Details are provided in Figure 17.

Figure 17: Net Cost of Program

(thousands of dollars)	1990-91	1989-90
Operating expenditures	16,248	14,987
Capital	352	396
Grants and Scholarships	406,707	374,492
Main Estimates	423,307	389,875
Services rendered without charge		
from the Department of Supply and Services	16	15
from the Treasury Board 1,776 x 172 py's	305	208
from the Department of Public Works	1,361	1,057
	1,682	1,280
Total program cost	424,989	391,155
Less: Revenues credited directly to the Consolidated Revenue Fund	350	350
Estimated net program cost	424,639	390,805

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Budget des dépenses 1990-1991

Partie III

Plan de dépenses

Les documents budgétaires

Le Budget des dépenses du gouvernement du Canada est divisé en trois parties. Commençant par un aperçu des dépenses totales du gouvernement dans la Partie I, les documents deviennent de plus en plus détaillés. Dans la Partie II, les dépenses sont décrites selon les ministères, les organismes et les programmes. Cette partie renferme aussi le libellé proposé des conditions qui s'appliquent aux pouvoirs de dépenser qu'on demande au Parlement d'accorder. Dans les documents de la Partie III, on fournit des détails supplémentaires sur chacun des ministères ainsi que sur leurs programmes surtout axés sur les résultats attendus en contrepartie de l'argent dépensé.

Les instructions sur la façon de se procurer ces documents se trouvent sur le bon de commande qui accompagne la Partie II.

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1990

En vente au Canada par l'entremise des

Librairies associées
et autres libraires

ou par la poste auprès du

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa (Canada) K1A 0S9

N° de catalogue BT31-2/1991-III-39

ISBN 0-660-55603-0

Budget des dépenses 1990-1991

Partie III

Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada

Préface

Le présent plan de dépenses est destiné à servir de document de référence, et à ce titre, les données qu'il contient sont détaillées à divers degrés afin de répondre aux différents besoins de ses lecteurs.

Le plan de dépenses se divise en trois sections. La section I donne une vue d'ensemble du Programme et un résumé de ses projets et de ses réalisations. Les personnes désirant plus de détails trouvent à la section II, pour chaque activité, les résultats escomptés et les autres renseignements qui justifient les ressources demandées. Enfin, la section III présente des renseignements supplémentaires sur les coûts et les ressources de même que des analyses spéciales pour permettre au lecteur de mieux comprendre le Programme.

La section I est précédée des autorisations de dépenser provenant de la Partie II du Budget des dépenses et du volume II des Comptes publics, ce qui assure une certaine continuité avec les autres documents budgétaires et permet d'évaluer les résultats financiers du Programme au cours de l'année écoulée.

Le présent document a pour but de permettre au lecteur de trouver facilement les renseignements précis dont il a besoin. La table des matières indique en détail le contenu de chaque section et l'état financier à la section I contient des renvois à des données plus détaillées à la section II. Le document contient également des références permettant au lecteur de trouver plus de détails sur des points d'intérêt particulier.

Table des matières

Détails sur les autorisations de dépenser

A. Autorisations pour 1990-1991 4
B. Emploi des autorisations en 1988-1989 5

Section I
Aperçu du Programme

A. Plan pour 1990-1991
1. Points saillants 6
2. Sommaire des besoins financiers 7
B. Rendement récent
1. Points saillants 8
2. Examen des résultats financiers 9
C. Données de base
1. Introduction 9
2. Mandat 10
3. Objectif du Programme 10
4. Organisation du Programme en vue de son exécution 11
D. Perspective de planification
1. Facteurs externes qui influent sur le Programme 13
2. Initiatives 15
E. Efficacité du Programme 16

Section II
Analyse par activité

A. Subventions et bourses 20
B. Administration 26

Section III
Renseignements supplémentaires

A. Aperçu des ressources du Programme
1. Besoins financiers par article 28
2. Besoins en personnel 29
3. Coût net du Programme 30

Détails sur les autorisations de dépenser

A. Autorisations pour 1990-1991 -- Partie II du Budget des dépenses

Besoins financiers par autorisation

Crédits (en milliers de dollars)		Budget principal 1990-1991	Budget principal 1989-1990
	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie		
75	Dépenses de fonctionnement	15 480	14 318
80	Subventions	406 707	374 492
(L)	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	1 120	1 065
	Total de l'organisme	423 307	389 875

Crédits - Libellé et sommes demandées

Crédits (en dollars)		Budget principal 1990-1991
	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	
75	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie - Dépenses de fonctionnement	15 480 000
80	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie - Subventions inscrites au Budget	406 707 000

Programme par activités

(en milliers de dollars)	Budget principal 1990-1991					
	Années-personnes autorisées*	Budgétaire Fonctionnement	Dépenses en capital	Paiements de transfert	Total	Budget principal 1989-1990
Subventions et bourses	-	-	-	406 707	**406 707**	374 492
Administration	172	16 248	352	-	**16 600**	15 383
	172	16 248	352	406 707	**423 307**	389 875
Années-personnes autorisées en 1989-1990	173					

*Voir le tableau 16, page 29, pour des renseignements supplémentaires sur les années-personnes.

B. Emploi des autorisations en 1988-1989 -- Volume II des Comptes publics

Crédits (en dollars)		Budget principal	Total disponible	Emploi réel
	Budgétaire			
	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie			
25	Dépenses de fonctionnement	13 082 000	14 034 000	**13 379 006**
30	Subventions inscrites au Budget	340 471 000	350 255 000	**350 246 309**
(L)	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	908 000	939 000	**939 000**
	Total du Programme	354 461 000	365 228 000	**364 564 315**

Partie I
Aperçu du Programme

A. Plans pour 1990-1991

1. Points saillants

Voici ce que comprennent les plans pour 1990-1991 :

- Le Conseil augmentera le budget des subventions pour dépenses courantes de 8,6 millions de dollars afin de fournir des fonds à quelque 60 % des candidats qui demandent de l'aide pour la première fois, c.-à-d. 515 nouveaux bénéficiaires. [Voir page 22]

- Au cours de l'exercice 1990-1991, le Conseil augmentera le financement consacré à l'appareillage de 14 millions de dollars par rapport à 1989-1990. [Voir page 21]

- Le nouveau Programme de bourses internationales portera à 70 le nombre de chercheurs postdoctoraux étrangers en stage dans des universités canadiennes pour des périodes pouvant atteindre deux ans. Le financement pour ce programme a été établi à 1,15 million de dollars pour 1990-1991. [Voir page 24]

- Le nouveau Programme de bourses de recherche de premier cycle à l'intention des femmes sera lancé en 1990-1991. Le nombre de bourses que l'on prévoit accorder se chiffre à 200 par année, ce qui représente un engagement annuel total de 640 000 $. [Voir page 24]

- Le Conseil a déjà fourni des fonds de démarrage pour un grand projet, l'Observatoire de neutrinos de Sudbury, l'installation la plus puissante au monde pour l'étude des neutrinos, ces particules subatomiques émises par le centre du soleil et d'autres étoiles. Ces particules recèlent la clé de la compréhension de l'avenir de l'univers, des processus de génération d'énergie du soleil et de la structure des forces fondamentales de la nature. Le Conseil a accordé récemment une subvention de 16,65 millions de dollars répartie sur cinq ans, sous réserve que le plein financement de ce «méga-projet» scientifique vienne d'autres sources canadiennes ou étrangères.

- Dans le cadre du Programme des partenariats de recherche, de nouvelles ententes ont été conclues avec divers ministères fédéraux pour financer conjointement la recherche universitaire; ces nouvelles ententes entreront en vigueur en 1990-1991. [Voir page 15]

2. Sommaire des besoins financiers

Tableau 1 : Besoins financiers par activité

(en milliers de dollars)	Budget des dépenses 1990-1991	Prévu 1989-1990	Différence	Détails à la page
Subventions et bourses	**406 707**	373 850	32 857	21
Administration	**16 600**	16 025	575	26
	423 307	389 875	33 432	
Années-personnes* :				
Contrôlées par le CT	**172**	173	(1)	
Autres	**1**	1		
	173	174	(1)	

*Voir le tableau 16, page 29, pour de plus amples renseignements sur les années-personnes.

Explication de la différence : L'augmentation de 33,4 millions de dollars (8,6 %) en 1990-1991 par rapport aux prévisions de 1989-1990 vient principalement d'une augmentation de 26,4 millions de dollars en fonds de contrepartie et de 7 millions de dollars au budget de base.

Explications des prévisions pour 1989-1990 : Les prévisions pour 1989-1990 (fondées sur les renseignements fournis au 14 décembre 1989) sont équivalentes à celles qui figurent au budget des dépenses principal. La seule différence vient du virement de 642 000 $ du poste Subventions et bourses au poste Administration afin d'absorber les frais supplémentaires liés aux comités d'évaluation par les pairs.

B. Rendement récent

1. Points saillants

Voici les points saillants du Programme en 1989-1990 :

- Après une vaste consultation auprès des représentants des secteurs universitaire, scientifique et technologique, le Conseil a publié son plan stratégique intitulé «Dans dix ans, l'an 2000». Ce document expose les vues du Conseil relativement au rôle qu'il entend jouer pour consolider la capacité de recherche du Canada et satisfaire la demande croissante de personnel hautement qualifié.

- Une importante initiative internationale de recherche en environnement - le Programme international de géosphère-biosphère - est présentement mise sur pied en vue d'étudier les changements de l'environnement planétaire. Après maintes consultations auprès des secteurs universitaire et gouvernemental, le Conseil a accordé des fonds à la Société royale du Canada pour qu'elle coordonne la mise en place de l'effort concerté du Canada, soit une contribution au programme international reflétant les points forts et les besoins du pays. Dans le cadre de cette entreprise, un premier projet en collaboration touchant la production de méthane dans les basses terres de la baie d'Hudson (Canada - NASA) s'est vu attribuer des fonds qui, répartis sur trois ans, pourront atteindre 1 015 000 $. Cette somme provient des Programmes de base du Conseil.

- On a lancé avec succès le «Répertoire des Canadiens étudiant à l'étranger». Il s'agit d'une base de données informatique qui comprend des notes biographiques sur quelque 700 étudiants en sciences et en génie qui poursuivent leur formation dans d'autres pays. Tout employeur canadien à la recherche de scientifiques et d'ingénieurs peut le consulter gratuitement.

- Une nouvelle subvention de quatre ans de 24,6 millions de dollars a été approuvée pour la Société canadienne de micro-électronique. [Voir page 19]

Voici les points saillants du Programme en 1988-1989 :

- Lors du concours de février 1988, 2 485 subventions pour dépenses courantes ont été accordées sur un total de 3 319 demandes, pour un taux de réussite de 75 %. Si on l'examine de plus près, le taux de réussite est de 79 % dans le cas des demandes de renouvellement comparativement à 62 % seulement dans le cas des nouveaux candidats. [Voir page 23]

  Pour plus de renseignements (y compris des tableaux) au sujet des activités de recherche, consulter le Rapport du président, 1988-1989.

2. Examen des résultats financiers

Tableau 2 : Résultats financiers en 1988-1989

(en milliers de dollars)	1988-1988		
	Réel	Budget principal	Différence
Subventions et bourses	350 246	340 471	9 775
Administration	14 318	13 990	328
	364 564	354 461	10 103
Années-personnes* :			
Contrôlées par le CT	163	159	4
Autres	1	1	-
	164	160	4

*Voir tableau 16, page 29, pour des renseignements supplémentaires sur les années-personnes.

Explication de la différence : Les dépenses de 1988-1989 ont été de 10,1 millions de dollars ou 2,9 % supérieures à celles prévues dans le budget des dépenses principal. La différence provient principalement de ressources additionnelles de 10,7 millions de dollars accordées en vertu des mandats du gouverneur général afin d'augmenter les subventions et les bourses ainsi que d'une augmentation des frais d'administration résultant de la mise en application du Programme des réseaux de centres d'excellence. L'augmentation du nombre d'années-personnes (4) a été également attribuable au Programme des réseaux de centres d'excellence.

C. Données de base

1. Introduction

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada est une société fédérale dont le rôle premier est d'appuyer la recherche et la formation de chercheurs en sciences naturelles et en génie. Pour ce faire, il a principalement, mais non exclusivement, recours à l'octroi de subventions et de bourses à des chercheurs et des étudiants dans les universités canadiennes et les établissements affiliés.

Le Conseil fait rapport au Parlement par l'intermédiaire du ministre Industrie, Sciences et Technologie Canada désigné par le gouverneur en conseil comme ministre aux fins de la Loi du Conseil. A son tour, le ministre a délégué ses responsabilités au ministre d'État (Sciences et Technologie).

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) est l'un des trois conseils chargés collectivement d'accorder des subventions pour appuyer la recherche et la formation de chercheurs effectuées principalement dans les universités canadiennes et les établissements affiliés. Les deux autres sont le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada et le Conseil de recherches médicales du Canada.

2. Mandat

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie a été créé le 1er mai 1978, lors de la proclamation de la partie III de la Loi d'action scientifique du gouvernement (1976).

L'extrait suivant de la Loi du Conseil décrit le mandat du Conseil, y compris ses fonctions et ses pouvoirs :

«Le Conseil a pour fonctions :

- de promouvoir et de soutenir la recherche dans le domaine des sciences naturelles et du génie, à l'exclusion des sciences de la santé; et
- de conseiller le Ministre sur les aspects de cette recherche que ce dernier lui demande d'examiner.

Dans l'exécution de ses fonctions, le Conseil peut :

- consacrer à cette fin les crédits qui lui sont affectés par le Parlement ou les recettes issues de ses activités; et
- publier, vendre et, d'une façon générale, diffuser tout document érudit, scientifique ou technique, relatif à ses travaux.»

3. Objectif du Programme

L'objectif du Programme de bourses et de subventions de recherche est de promouvoir et de soutenir la recherche ainsi que l'apport d'une main-d'oeuvre qualifiée dans le domaine des sciences naturelles et du génie.

En voici les sous-objectifs :

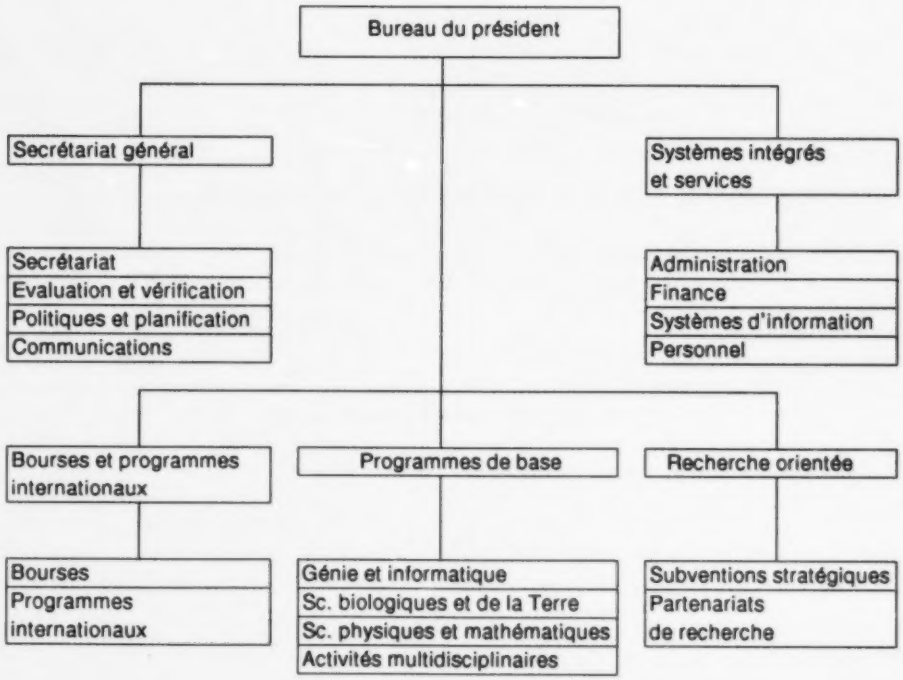
- Soutenir une base de recherche diversifiée et de haute qualité dans le domaine des sciences naturelles et du génie;
- Contribuer à l'apport et à la formation d'un personnel hautement qualifié;
- Promouvoir et soutenir la recherche orientée dans des domaines choisis d'importance nationale;
- Intensifier les liens entre le monde de la recherche universitaire et les autres secteurs de l'économie.

4. Organisation du Programme en vue de son exécution

Organisation : Le personnel du Conseil est regroupé en trois directions de programmes, qui correspondent aux trois sous-activités du Conseil (Programmes de base, Bourses et programmes internationaux et Recherche orientée). Le Secrétariat général est responsable des Divisions du secrétariat, de l'évaluation et de la vérification, des politiques et de la planification et des communications, tandis que la Direction des systèmes intégrés et services s'occupe des Divisions de l'administration, des finances, des systèmes d'information et du personnel.

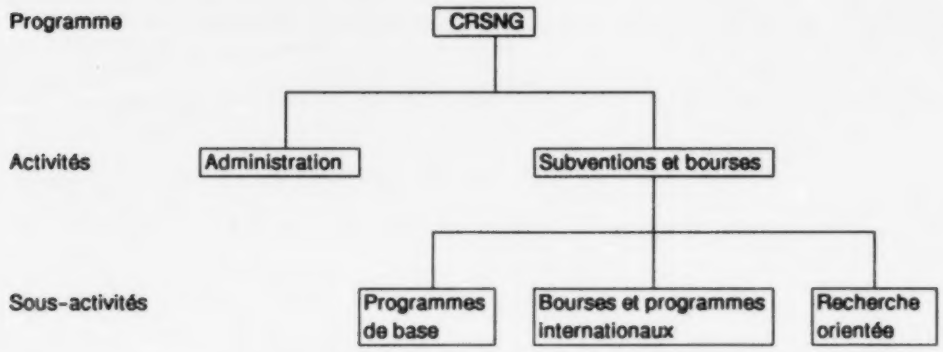
Le Conseil a l'autorité finale sur toutes les questions relatives à la gestion et à l'administration de ses programmes et de ses ressources. En conformité avec la Loi du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, le président est le chef de la direction et dirige ainsi le travail et le personnel du Conseil.

Tableau 3 : Organigramme



Structure des activités : Deux activités décrivent le fonctionnement du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie : Subventions et bourses, et Administration. L'activité dite Subventions et bourses comprend trois sous-activités : Programmes de base, Bourses et programmes internationaux et Recherche orientée. Ces trois grandes sous-activités sont décrites en plus de détails dans la section II, Analyse par activité. Le tableau 4 illustre la structure des activités et la répartition des ressources par sous-activité pour 1990-1991.

Tableau 4 : Structure des activités



Ressources par sous-activité pour 1990-1991 (en milliers de dollars)

				Total
Subventions et bourses		260 247	67 760	78 700	406 707
Administration	16 600				16 600
	16 600	260 247	67 760	78 700	423 307

Les ressources présentées pour l'activité de l'Administration représentent les coûts d'exploitation du travail du Conseil, de ses comités et de son personnel. Le personnel du Conseil dessert le Conseil et tous ses comités relativement à la planification, à la gestion, à l'évaluation et à l'administration de ses programmes.

Structure des comités : Dans le cadre de politiques générales et d'une enveloppe budgétaire approuvées par le Cabinet, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie est responsable de l'établissement des priorités, de la détermination des budgets, de l'élaboration de mécanismes d'aide financière, de la sélection des bénéficiaires de subventions et de bourses, de la détermination de leur valeur et de la dépense des fonds.

Pour accomplir ces tâches de façon efficace, et pour se libérer de l'administration courante de ses programmes, le Conseil a délégué quelques-unes de ses responsabilités à un réseau de comités. Les comités permanents, soit un pour chaque activité principale, donnent des avis sur des programmes spécifiques relevant de cette activité et surveillent les travaux des comités de sélection. Des comités consultatifs sont mis sur pied à l'occasion pour étudier certaines questions telles que l'interface universités-industrie, la planification stratégique, la recherche concertée et l'informatique et donner des avis pertinents.

Les comités de sélection sont au coeur de la gestion des programmes, soit le processus concurrentiel d'évaluation par les pairs en vertu duquel des comités de sélection recommandent des subventions et des bourses en fonction des politiques, des ressources, des lignes directrices et des critères de sélection établis par le Conseil. Les comités de sélection peuvent également donner des avis au Conseil, à ses comités permanents, au président ou aux administrateurs sur les questions de politique.

Le Conseil décide de la répartition de son budget par un processus itératif qui tient compte des grandes lignes directrices du gouvernement, des besoins qu'identifie le Conseil et des demandes de subventions et bourses de la part de la communauté des chercheurs. Au cours de ce processus, le Conseil prend également en considération l'avis de différents comités. Les allocations préliminaires prévues dans le Budget des dépenses reflètent les priorités et les intentions du Conseil, mais celles-ci sont modifiées et raffinées tout au cours de l'année, à mesure que le Conseil obtient des renseignements plus précis sur ses besoins, en tenant compte du nombre de demandes reçues et de leur qualité, évaluée par les comités de sélection.

D. Perspective de planification

1. Facteurs externes qui influent sur le Programme

Demande croissante de main-d'oeuvre hautement qualifiée : La scène internationale en pleine évolution dirige tous les pays vers une économie fondée sur le savoir, qui repose sur la créativité intellectuelle d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée. La demande de travailleurs hautement spécialisés commence à augmenter rapidement et s'accélérera probablement au cours de la prochaine décennie. Au Canada, le secteur privé recrute de plus en plus d'employés possédant une formation poussée dans diverses disciplines scientifiques et techniques. En outre, au cours des dix prochaines années, les universités et les gouvernements du pays recruteront des titulaires de doctorat pour combler les postes de plus en plus nombreux que quitteront, pour la retraite, le grand nombre de chercheurs embauchés dans les années 1950 et au début des années 1960. Cet apport de main-d'oeuvre inspire une certaine inquiétude, car des études démographiques indiquent que le nombre d'étudiants d'âge universitaire diminuera sans cesse jusqu'au milieu des années 1990. Une concertation est nécessaire pour encourager un nombre accru de jeunes à opter pour une carrière en sciences et en génie. Un milieu de recherche sain et diversifié est essentiel à leur formation. Bien des pays industrialisés sont confrontés au même problème et recrutent activement. Les scientifiques

et les ingénieurs canadiens sont pour eux des candidats de choix. D'un autre côté, les restrictions en matière d'immigration au Canada limitent l'importation de ce type de main-d'oeuvre.

Interactions université-industrie : Nous assistons à la naissance d'une économie globale hautement concurrentielle. Le Canada a besoin de nouvelles technologies issues de la recherche pour raffermir la compétitivité industrielle actuelle et développer de nouvelles industries. Beaucoup ont prétendu que la performance plus ou moins médiocre du Canada en matière de Recherche et Développement (R et D) était attribuable à la faiblesse de la R et D industrielle. Pour remédier à la situation, l'industrie canadienne se tourne de plus en plus vers les universités comme source indispensable de connaissances, de compétences et de chercheurs chevronnés, ce qui entraîne une augmentation de la demande auprès des Programmes de partenariats de recherche du Conseil. L'intérêt marqué pour la collaboration entre les universités et les laboratoires de recherche du gouvernement et la reconnaissance de la valeur de tels partenariats ont donné lieu à un élargissement des Programmes de partenariats de recherche.

Politique de financement de contrepartie : Cette politique a été présentée dans le budget de février 1986 comme une stratégie du gouvernement pour encourager la création de liens plus étroits entre l'université et l'industrie. Cette formule de financement de contrepartie adoptée pour les trois conseils subventionnaires a augmenté les budgets annuels de ces derniers d'une somme équivalant aux contributions versées par le secteur privé à la recherche universitaire (jusqu'à concurrence de 6 % du budget), et ce pour une période de quatre ans débutant le 1er avril 1987. Cette politique aura pour effet d'augmenter le budget du Conseil de 90,4 millions de dollars, soit un peu plus du cinquième du budget en 1990-1991 lorsque son application prendra fin. L'incertitude qui entoure le remplacement de ce type de financement à compter de 1991-1992 rend difficile la planification budgétaire au Conseil. Si la disette prévue se concrétise, il faudra mettre fin à plusieurs des grands programmes du Conseil. (Voir page 19)

Restrictions dans les universités : Les programmes du Conseil accordent des subventions de recherche et des bourses de formation de chercheurs qui ne couvrent qu'une partie des coûts totaux de la recherche universitaire. Certains coûts directs et tous les coûts indirects de même que les frais généraux de la recherche sont payés par les universités à même leurs budgets de fonctionnement. Par exemple, bien que le Conseil accorde des subventions pour l'achat d'appareils, les universités assument habituellement la majorité des frais d'entretien. Cependant, étant donné la situation financière de bien des universités, il leur est de plus en plus difficile de maintenir leur part traditionnelle de financement. De 1977 à 1987, par exemple, Statistique Canada estime que la partie des dépenses de R et D universitaire assumées par les universités elles-mêmes est passée de 54 % à 39 %. Par conséquent, le Conseil doit assumer une part de plus en plus grande de l'ensemble des coûts de la recherche. A long terme, cela se traduira par un accroissement de la demande et par de plus fortes pressions sur les provinces. Sans cet appui, la recherche au Canada accusera un grave retard.

Financement et pression exercée par l'augmentation des candidats : Le programme fondamental du Conseil, celui des Subventions pour dépenses courantes, a depuis plusieurs années subi de fortes pressions causées par un nombre toujours croissant de nouveaux candidats. Cette augmentation est en partie attribuable à une légère expansion du système universitaire, mais surtout au fait que nous entrons dans une période où beaucoup de professeurs prendront leur retraite. Même si certaines de ces personnes bénéficient de subventions du CRSNG, un grand nombre d'entre elles étaient relativement peu actives en recherche et n'étaient pas subventionnées. La concurrence pour les postes universitaires est très forte et les jeunes professeurs recrutés sont presque tous actifs en recherche et demandent des subventions. Donc, malgré une évaluation par les pairs très rigoureuse, la population totale de chercheurs appuyés actifs et de haute qualité augmente. Les nouveaux candidats constituaient moins de 6,6 % du nombre total de candidats en 1982-1983, et en 1990-1991, ils représenteront 11 % d'un total encore plus grand. Dans l'ensemble, la présence de nouveaux candidats exige l'affectation de nouveaux fonds et les montants requis à cette fin augmentent d'année en année; de 3,4 millions de dollars en 1982-1983, ils sont passés à 8,6 millions de dollars en 1990-1991. Pour les universités, l'établissement de nouveaux spécialistes de la recherche expérimentale entraîne des

frais élevés au chapitre de l'appareillage, des locaux et des installations. Dans bien des disciplines, ces facteurs favorisent l'embauche de spécialistes de la recherche théorique plutôt que de la recherche expérimentale au détriment du potentiel scientifique et technologique du Canada.

2. Initiatives

Les initiatives suivantes, annoncées antérieurement, sont maintenant terminées ou intégrées aux programmes du Conseil. On présentera un suivi aux sections «Renseignements sur le rendement et justification des ressources» des plans ultérieurs.

- Dans le cadre du **Programme partenariats de recherche**, dont il est fait état dans le budget des dépenses de 1989-1990, des accords ont été conclus avec les ministères ou organismes suivants : Agriculture Canada, Pêches et Océans, Énergie, Mines et Ressources, Forêts, Environnement Canada et le Service canadien de la faune. Ces accords prévoient le financement conjoint, par le CRSNG et le ministère compétent, de travaux de recherche universitaire examinés par des pairs, et certains font aussi appel à la contribution financière de l'industrie. Tous ces accords permettent au gouvernement fédéral d'utiliser les deniers publics de façon optimale et ils aident aussi les ministères à fournir le personnel compétent dans les domaines pertinents. La participation du gouvernement au Programme partenariats de recherche devrait se chiffrer à 3 millions de dollars en 1991-1992.

- Le Conseil a majoré de 8,3 millions de dollars le budget des subventions pour dépenses courantes pour le financement de 465 nouveaux bénéficiaires en 1989-1990. La majorité étaient de jeunes chercheurs ayant reçu leur baccalauréat depuis 12 ans au plus. Des fonds additionnels pour le financement de nouveaux chercheurs continueront d'être nécessaires aussi longtemps que le nombre de nouveaux bénéficiaires excédera le nombre de bénéficiaires qui se retirent. Une plus grande rigueur de sélection ne peut permettre de recouvrer tous les fonds nécessaires. En 1990-1991, le Conseil prévoit augmenter le budget des subventions pour dépenses courantes de 8,6 millions de dollars, afin d'appuyer quelque 515 nouveaux bénéficiaires.

- Le budget des subventions pour dépenses courantes a été majoré de 1,7 million de dollars afin d'appuyer les chercheurs particulièrement méritoires. Quinze pour cent des candidats ayant réussi au concours ont reçu un supplément à leur subvention d'environ 5 500 dollars en moyenne. En raison de restrictions budgétaires, le Conseil ne prévoit pas réserver des fonds pour des suppléments au mérite en 1990-1991.

- Un deuxième concours en vue de l'attribution de subventions à la recherche en micro-électronique a eu lieu en 1989 et des subventions totalisant 1,1 million de dollars ont été accordées aux chercheurs. A la suite des deux concours, 6,9 millions des 7 millions de dollars disponibles ont été engagés ou dépensés. On prévoit que le budget total de 7 millions sera dépensé en 1991-1992.

- Par suite de l'évaluation et de l'examen du **Programme de subventions stratégiques**, dont il est fait mention dans le budget des dépenses de 1988-1989, de nouveaux mandats ont été élaborés et mettent en lumière les besoins et les possibilités de recherche stratégique dans chaque domaine identifié. Ces énoncés définissent les buts visés, et les chercheurs peuvent proposer tout projet de recherche concourant à ces objectifs. Il appartient au chercheur de démontrer la pertinence de son projet par rapport aux objectifs visés. Ces mandats permettent au Conseil d'inciter le milieu scientifique universitaire à accroître ses travaux de recherche dans les domaines d'importance stratégique pour le Canada. Ce nouveau cadre de programme accorde la priorité à la formation des jeunes dans ces domaines et à la protection de l'environnement. Le programme comporte trois principaux volets : les technologies de pointe, les ressources et la qualité de l'environnement. Cette initiative fait maintenant partie des programmes courants du Conseil.

E. Efficacité du Programme

Les demandes de subventions adressées au Conseil sont soumises au processus d'examen par des spécialistes en sciences et en génie, tant au Canada qu'à l'étranger. Les examinateurs font des observations sur l'originalité, la qualité et l'importance des projets de recherche présentés. Les membres des comités de sélection ou de comités spéciaux se rendent également à certaines installations. Ce processus d'examen et d'évaluation par des pairs fait en sorte que seuls les meilleurs chercheurs et les meilleurs projets sont financés.

Les résultats de la recherche universitaire financée par le Conseil vont des progrès fondamentaux réalisés dans l'avancement des sciences à la résolution des problèmes techniques de l'industrie, en passant par la mise au point de techniques et de procédés nouveaux. Bien qu'il n'existe pas d'indicateurs généraux permettant de démontrer les retombées globales du programme, les exemples de programmes de recherche réussis ne manquent pas. En voici quelques-uns :

Programmes de base

Voici quelques points saillants des travaux menés dans le cadre des Programmes de base :

- Un chimiste organicien dont les travaux bénéficient du Programme de subventions pour dépenses courantes depuis plus de 20 ans, a effectué récemment la première synthèse chimique totale de la molécule ARNt. Cette percée permettra aux chercheurs d'accroître leurs connaissances sur les virus spéciaux qui causent la poliomyélite, le sida et certaines leucémies. Cette découverte pourrait avoir de nombreuses applications pratiques. Le premier d'une série éventuelle de produits commerciaux découlant de cette découverte est maintenant sur le marché; il s'agit d'un nouveau médicament qui neutralise un virus particulier du sida.

- Un chercheur très compétent et productif s'est spécialisé dans l'application de modèles mathématiques à certains des plus grands problèmes théoriques et pratiques dans les domaines du génie civil et du génie des eaux souterraines. Ses travaux ont contribué grandement à l'analyse du mouvement des substances polluantes dans les sols. Les modèles faciles d'emploi qu'il a mis au point avec un ordinateur personnel pour la conception de l'argile ont eu des répercussions importantes sur la recherche en génie et ses applications.

- Un bénéficiaire de longue date de subventions pour dépenses courantes du CRSNG est à coordonner la conception et la construction de machinerie de traitement du plastique qui permettront de convertir les thermoplastiques ordinaires en superplastiques légers. Il a découvert que l'ajout de polyéthylène peut tripler la longévité des routes et des autoroutes. Il a aussi mis au point un caoutchouc hydrocarbonné synthétique dont l'usage est répandu dans les automobiles, les toitures, les boyaux d'arrosage ainsi qu'un mastic de renfort bon marché dont on se sert maintenant dans la fabrication d'automobiles.

- Un chercheur a conçu des modèles mathématiques qui utilisent des graphiques informatisés pour produire des images. Les applications de ses travaux sont utilisées dans des films à effets spéciaux (comme Star Trek) et dans les annonces publicitaires télévisées. Il a aussi aidé les géologues à convertir les données recueillies sur le terrain en cartes topographiques produites par ordinateur.

- Un ingénieur en électricité a reçu dernièrement une médaille de l'«Association of Professional Engineers of Ontario» pour avoir mis au point un procédé appelé multiplexage temporel, qui permet aux câbles téléphoniques normaux de transporter à haute vitesse un volume important de données comme des données vidéo sans qu'on ait à refaire complètement le câblage.

- Une recherche menée grâce à une subvention pour dépenses courantes a donné lieu à la création d'une entreprise de systèmes laser. Il s'agit là d'un exemple classique des retombées naturelles des activités de recherche à long terme financées par le Conseil et exploitées par la suite par l'intermédiaire d'autres programmes fédéraux et du secteur privé. Ces travaux de recherche ont débuté dans le laboratoire de recherche sur le laser de l'université de l'Alberta et l'entreprise créée bénéficie encore du soutien de ce laboratoire. Cette entreprise vend des lasers à gaz carbonique et à haute énergie particulièrement durables.

- Un microbiologiste a mis au point une trousse de diagnostic qui permet d'identifier une bactérie qui peut causer en quelques jours la mort de malades hospitalisés. Ces bactéries infectent les malades - par exemple les cancéreux et les brûlés - dont le système immunitaire est inactif ou en état de choc. La méthode conventionnelle dé diagnostic requiert douze heures. Ce nouvel anticorps monoclonal produit des résultats en cinq minutes.

- La mise au point du premier vaccin efficace contre la fièvre des transports a permis à deux chercheurs de se classer finalistes au concours des Prix d'excellence en affaires du Canada de 1989. Les deux professeurs en question ont consacré dix ans de travail à ce projet de recherche. La fièvre des transports cause des pertes de bétail estimées à 600 millions de dollars en Amérique du Nord seulement. Le vaccin est sur le marché depuis 1988 et les éleveurs qui l'utilisent ont réalisé des économies nettes de 16 dollars par tête.

Bourses et programmes internationaux

Pour la formation d'ingénieurs et de scientifiques hautement qualifiés, le Conseil accorde par voie de concours des bourses aux étudiants prometteurs. Dans le cadre de ce programme, les bourses suivantes ont été accordées au cours des cinq dernières années :

Tableau 5. Bourses accordées

	Réel 1988-1989	Réel 1987-1988	Réel 1986-1987	Réel 1985-1986	Réel 1984-1985
1er cycle	1 947	1 890	2 468	2 499	2 483
2e et 3e cycles	2 686	2 586	2 536	2 619	2 688
Niveau postdoctoral	684	666	653	658	594
Total	5 317	5 142	5 657	5 776	5 765

Depuis la mise en application du Programme de chercheurs-boursiers industriels en 1980, près de 400 bourses ont été attribuées et plus de 70 % des boursiers ont obtenu un emploi dans l'industrie.

Recherche orientée

La Recherche orientée comprend deux grands programmes : Partenariats de recherche et Subventions stratégiques :

Voici quelques exemples de résultats de recherche tirés du Programme de partenariats de recherche :

- De concert avec un consortium d'entreprises, le Conseil a financé les travaux de recherche menés par un microbiologiste sur une nouvelle technique utilisant des bactéries spéciales pour faciliter la récupération du pétrole. Ces bactéries peuvent se contracter et se dilater de façon considérable et se fixer en groupes à la surface, entourées d'une pellicule collante. L'équipe de recherche a mis au point un procédé consistant à insérer les bactéries dans les puits de pétrole et à les nourrir de façon qu'elles prennent de l'expansion et forment une barrière collante imperméable à l'eau. Ce procédé bon marché permet d'extraire le pétrole non mélangé à l'eau et il est particulièrement utile dans les sables pétrolifères de l'Alberta.

- Des chercheurs en informatique, travaillant en étroite collaboration avec l'éditeur du dictionnaire anglais Oxford, ont fait d'énormes percées technologiques dans le domaine du stockage, de la mise à jour et de l'extraction de données textuelles complexes. Ils ont étudié la façon dont les gens utilisent ces données et ont mis au point des logiciels perfectionnés pour la manipulation des textes. Les résultats de ces recherches ont été vendus à l'éditeur commanditaire et une nouvelle société de programmes informatiques, créée par les chercheurs, obtient du succès dans la mise en marché des programmes qu'ils ont conçus.

- En collaboration avec une société qui vend des insecticides, une équipe de chercheurs s'efforce de mettre au point un pesticide biologique. En effectuant des recherches sur des vers (les nématodes), qui sont les parasites d'autres insectes, ils ont choisi et caractérisé un ver pour la lutte contre les termites. Il existe un vaste marché mondial en pleine croissance pour ces produits biologiques utilisés pour la culture en serre et l'agriculture.

- Le titulaire d'une chaire de recherche industrielle du CRSNG dans le domaine de la technique de traitement métallurgique a reçu des prix internationaux dans son domaine de compétence. Il a contribué à faire du Canada l'un des chefs de file dans le traitement des métaux et il dirige une équipe reconnue de 20 chercheurs qui travaillent en étroite collaboration avec des sociétés telles que Stelco, Ivaco, Noranda, Cominco et Inco. Leurs modèles informatiques de méthodologie de recherche qui simulent l'action des températures élevées dans les usines de fabrication de métaux permettent à l'industrie canadienne des métaux d'améliorer sa position concurrentielle en mettant au point des produits nouveaux et spécialisés.

Voici quelques exemples de résultats de recherche tirés du Programme de subventions stratégiques :

- Un physicien a mis au point de nouveaux outils magnétiques destinés à l'inspection des pipelines. Cette méthode d'inspection offre de nombreux avantages potentiels si on la compare aux techniques établies pour déceler les fissures de corrosion par contrainte dans les pipelines. Une société canadienne qui collabore au projet entend mettre ces outils en marché partout dans le monde. Les États-Unis, l'Europe et le Japon sont fort intéressés. Ces travaux de recherche et de développement sur les outils d'inspection des pipelines font de toute évidence du Canada un chef de file dans ce domaine.

- Dans le cadre d'un projet, une équipe de chercheurs a conçu, fabriqué et breveté un nouveau système laser pour l'endoscopie chirurgicale. Une nouvelle société a été créée pour fabriquer et vendre ce nouvel appareil médical. Auparavant, le chirurgien avait besoin de quatre instruments pour voir l'intérieur du corps humain, faire l'incision, étancher le sang et suturer la plaie. Avec le nouvel appareil laser, le spécialiste règle automatiquement la longueur d'onde du laser de façon que le rayon laser pratique l'incision, fasse coaguler le sang ou suture la plaie, tout en visionnant son intervention. Le traitement endoscopique au laser, s'il était administré aux malades externes, pourrait remplacer les interventions chirurgicales ouvertes dans de nombreux cas et ainsi éliminer les coûts et les traumatismes associés à la chirurgie courante pratiquée sur les malades hospitalisés.

- Un ingénieur effectuant des recherches sur le radar de longue portée a mis au point un système pour mesurer la hauteur, la fréquence et l'amplitude des ondes dans un large secteur. Une société satellite créée par l'équipe de recherche est en train d'intégrer les spécifications radar optimisées dans la conception d'installations radar longue portée qui analyseront les conditions à la surface des océans. Les renseignements réunis seront utilisés par nombre d'industries et d'organismes oeuvrant dans le milieu maritime comme l'industrie des pêches, les sociétés qui exploitent le pétrole et le gaz extracôtiers et la Garde côtière.

Évaluation du Programme

Le Conseil vérifie l'efficacité de ses divers programmes de financement au moyen d'un processus officiel d'évaluation.

Ainsi, le Conseil a retenu les services d'experts-conseils indépendants pour faire une évaluation de la **Société canadienne de micro-électronique** au cours de ses cinq premières années d'exploitation. Cette évaluation et une évaluation par les pairs ont permis au Conseil de décider de l'aide financière qu'il devrait accorder à la Société au cours des quatre prochaines années. Par suite des recommandations, le Conseil a décidé de continuer le financement à deux conditions. On a demandé à la Société de réviser son plan d'affaires et de donner son appui à une entente de recherche, maintenant approuvée par le Conseil. La subvention sera de 24,6 millions de dollars, répartis de 1989-1990 à 1992-1993.

En 1989, on a terminé une évaluation de la **Politique de financement de contrepartie**. Menée par des experts-conseils, cette étude conjointe a été financée par le Conseil de recherches médicales, le Conseil de recherches en sciences humaines et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et administrée par Industrie, Sciences et Technologie Canada. À l'origine il devait s'agir d'une étude en trois étapes mais les constatations faites par la firme d'expert au terme de la première étape ont rendu les autres inutiles.

Les experts ont conclu que si les objectifs de la Politique sont louables, aucun système de primes n'était instauré afin d'encourager l'industrie à accroître sa collaboration et ses contributions à la recherche universitaire. Les auteurs de l'étude notent que les principaux obstacles aux contributions du secteur privé et à sa collaboration avec des chercheurs universitaires sont la faible proportion générale de dépenses consacrées à la recherche par l'industrie canadienne; le peu d'intérêt que montre l'industrie à l'égard de la recherche; et le peu de capacité de recherche affichée par l'industrie canadienne.

Les auteurs de l'étude ont découvert que dans la foulée de la Politique, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie a donné à ses programmes conjoints universités-industrie (devenus Partenariats de recherche) une expansion plus rapide que ce n'eut autrement été le cas. Au niveau universitaire, dans le domaine des sciences naturelles et du génie, les répercussions des programmes du CRSNG ont été positives en ce sens qu'il y a eu accroissement de la collaboration entre chercheurs universitaires et l'industrie.

En résumé, les experts-conseils ont déduit des entrevues d'évaluation que le mécanisme le plus approprié pour amener les universités et l'industrie à mieux collaborer en matière de recherche était probablement le suivant : que le gouvernement finance adéquatement les conseils subventionnaires et qu'il les incite à continuer d'accroître les programmes à financement de contrepartie avec le secteur privé, comme dans le cas du Programme de partenariats de recherche qu'offre le Conseil.

Section II
Analyse par activité

A. Subventions et bourses

Objectif

L'objectif du Programme de subventions et bourses est de promouvoir et de soutenir la recherche ainsi que l'apport d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée dans le domaine des sciences naturelles et du génie.

Les sous-objectifs de l'activité des subventions et bourses sont les suivants :

- Soutenir une base de recherche diversifiée et de haute qualité dans le domaine des sciences naturelles et du génie;
- Contribuer à l'apport et à la formation d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée;
- Promouvoir et soutenir la recherche orientée dans des domaines choisis d'importance nationale;
- Intensifier les liens entre la recherche universitaire et les autres secteurs de l'économie.

Description

L'activité des subventions et bourses peut être décrite en fonction de trois sous-activités : les Programmes de base, les Bourses et programmes internationaux et la Recherche orientée.

Les **Programmes de base** visent essentiellement l'élaboration et le maintien à long terme d'une capacité nationale équilibrée de recherche en sciences naturelles et en génie dans les universités canadiennes. Cette sous-activité comprend le Programme de subventions pour dépenses courantes, qui, en plus d'être le plus important programme du Conseil et une source très importante de financement de la recherche dans les universités canadiennes, est à la base d'une grande partie des activités de recherche au Canada. Les Programmes de base comprennent également des subventions à l'appui d'actions de recherche collective; des subventions pour l'achat, le fonctionnement et l'entretien d'appareils et d'installations de recherche; des subventions aux recteurs d'université à l'appui d'efforts de recherche locaux; des subventions à l'appui de conférences et publications scientifiques et autres activités diverses ou spéciales.

Les **Bourses et programmes internationaux** englobent une vaste gamme de bourses à l'intention des étudiants de tous les cycles, des stagiaires postdoctoraux et des scientifiques et ingénieurs, pour des études supérieures ou des travaux de recherche. Ces bourses peuvent être détenues dans des universités ou autres établissements, au Canada et à l'étranger, et dans l'industrie canadienne.

Les **Programmes de recherche orientée** appuient la recherche dans des domaines choisis d'importance nationale et visent à resserrer les liens entre la recherche universitaire et les autres secteurs de l'économie. Dans le cadre de l'activité de recherche orientée, les subventions stratégiques fournissent une aide financière pour amorcer ou accélérer de grands programmes de recherche dans certains domaines d'intérêt national tels que les systèmes d'information, les technologies de pointe, les ressources et la qualité de l'environnement. Les Partenariats de recherche consistent en diverses activités de R et D financées conjointement par le Conseil, l'industrie et le gouvernement fédéral. Les principaux programmes comprennent des subventions de R et D coopérative pour des projets

entrepris par des chercheurs universitaires en collaboration avec l'industrie ou le gouvernement fédéral ou les deux, ainsi que des postes de professeurs-chercheurs industriels qui aident les universités à en arriver à la masse critique des compétences essentielles à la conduite de programmes de recherche d'envergure dans l'industrie ou au gouvernement fédéral ou les deux. Les plus petits programmes ont pour but d'améliorer la diffusion de la technologie grâce à l'échange de personnel de recherche entre les universités et l'industrie et à des subventions pour des colloques, des séminaires ou des ententes de services.

Sommaire des ressources

L'activité dite de subventions et bourses compte pour environ 96,1 % des dépenses totales du Programme du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie en 1990-1991. La ventilation de cette activité en trois sous-activités est donnée au tableau 6.

Tableau 6 : Sommaire des ressources par activité

(en milliers de dollars)

	Budget des dépenses 1990-1991	Prévu 1989-1990	Réel 1988-1989
Programmes de base	**259 947**	237 561	231 052
Bourses et programmes internationaux	**68 060**	64 092	57 745
Recherche orientée	**78 700**	72 197	61 449
Total des Subventions et bourses	**406 707**	373 850	350 246

L'augmentation aux Programmes de base servira à appuyer les nouveaux candidats et permettra une hausse importante des subventions d'appareillage. Un appareillage moderne est nécessaire à la formation des étudiants et à la recherche de qualité. Étant donné les contraintes budgétaires, le financement de l'appareillage au cours des dernières années n'a pas suivi la hausse dramatique des coûts et la baisse de la durée utile de la plupart des appareils. La demande est très élevée. Malgré la hausse prévue de 14 millions de dollars pour 1990-1991, seulement 30 % environ des fonds demandés pourront être accordés.

L'augmentation aux Bourses et programmes internationaux se traduira par un nombre légèrement accru de bourses (notamment les nouvelles bourses de recherche de 1er cycle à l'intention des femmes), une augmentation de leur valeur et la mise en oeuvre d'un nouveau programme : le programme de Bourses internationales.

L'augmentation à la Recherche orientée favorisera un accroissement des activités en vertu des Partenariats de recherche et augmentera le budget du Programme de subventions stratégiques.

Tableau 7 : Résultats financiers en 1988-1989*

(en milliers de dollars)	1988-1989		
	Réel	Budget principal	Différence
Programmes de base	231 052	216 206	14 846
Bourses et programmes internationaux	57 745	58 141	(396)
Recherche orientée	61 449	66 124	(4 675)
Total des Subventions et bourses	350 246	340 471	9 775

*Les dépenses reflètent la nouvelle structure des sous-activités introduite en 1989-1990.

Explication de la différence : La différence de 9,8 millions de dollars, soit une augmentation de 2,87 %, entre les chiffres réels et ceux du budget principal pour 1988-1989 découle principalement de la majoration de 9 millions de dollars du budget de base du Conseil. [Voir le tableau 2, page 9]

Données sur le rendement et justification des ressources

Pour atteindre son objectif, le Conseil a identifié les priorités de financement et les stratégies suivantes pour chaque sous-activité :

Programmes de base : On continuera à mettre l'accent sur le développement et le maintien à long terme d'une capacité nationale équilibrée aux titres de la recherche et de la formation de chercheurs. Cette priorité exige des fonds additionnels à l'intention des nouveaux chercheurs. Le financement de la recherche subit les effets de l'augmentation rapide des coûts (p. ex. salaires et matériaux). En outre, le budget des Programmes de base subit des pressions considérables de la part de la collectivité, en raison d'un certain nombre de nouvelles grandes actions de recherche collective, comme le Programme de transformation du Globe. Le Conseil augmentera le budget des subventions pour dépenses courantes de 8,6 millions de dollars en 1990-1991. Le tableau 8 illustre les pressions qui s'exercent sur les Programmes de base en conséquence d'un nombre sans cesse croissant de nouveaux candidats.

Tableau 8 : Quelques données sur les nouveaux candidats*

	Prévu 1990-1991	Prévu 1989-1990	Réel 1988-1989	Réel 1987-1988	Réel 1986-1987	Réel 1985-1986
Nombre de nouveaux candidats	859	844	785	722	625	556
Nombre de nouveaux bénéficiaires	515 est.	508	486	420	405	356
Taux de réussite	60 % est.	60 %	62 %	58 %	65 %	64 %
Nouveaux fonds requis (en millions de dollars courants)	8,6	8,5	8,3	7,3	6,4	5,3

* Données avant la tenue des concours.

L'influx constant de nouveaux candidats est salutaire et ouvre des perspectives intéressantes pour la recherche au Canada. Par le passé, le Conseil a été en mesure d'injecter des fonds additionnels à l'intention des nouveaux chercheurs. Cependant, le financement des nouveaux bénéficiaires, qui est en règle générale inférieur à celui des chercheurs établis, a pour effet de diminuer la subvention moyenne [voir tableau 9].

Deux facteurs jouent contre cette situation. D'abord, les comités de sélection des subventions sont devenus plus rigoureux [voir tableau 9]. Il faut noter que les taux de réussite aux concours ont été de 85 % en moyenne pour les cinq années antérieures aux chiffres énoncés. Ensuite, le Conseil a injecté des fonds limités qui sont allés à un petit nombre de bénéficiaires (12 % en 1987-1988 et 15 % en 1989-1990) les plus méritoires. Par conséquent, le financement moyen a augmenté légèrement en dollars courants. Néanmoins, en dollars constants (de 1989), le pouvoir d'achat des subventions diminue légèrement mais constamment depuis 1985 [voir tableau 9]. Le fait que la valeur des subventions individuelles continuera de diminuer à mesure que le nombre de chercheurs augmentera et que s'exerceront les pressions sur le budget continue d'inquiéter.

Tableau 9 : Subvention pour dépenses courantes moyenne et taux de réussite aux concours*

(en milliers de dollars)	Prévu 1989-1990	Réel 1988-1989	Réel 1987-1988	Réel 1986-1987	Réel 1985-1986
Subvention pour dépenses courantes moyenne					
Dollars courants	24,4	23,6	22,9	22,4	22,5
Dollars constants de 1989	24,4	24,8	25,0	25,2	26,1
Taux de réussite aux concours	75 %	75 %	74 %	76 %	77 %

* Pour les chercheurs individuels et les équipes, y compris les membres de groupe.

Le projet Lithoprobe, un grand projet collectif réunissant des géologues universitaires et gouvernementaux, a reçu un fort appui industriel et des éloges au niveau international. Ce projet étudie les liens entre les phénomènes observés à la surface de la terre et les caractéristiques en profondeur dans la croûte terrestre et le manteau supérieur, en faisant appel; à de nouvelles technologies. Depuis 1987, Lithoprobe a reçu 9 millions de dollars en subventions. La décision de financer le projet en 1990-1991 et pendant les années subsquentes, sera prise au début de 1990-1991 après examen.

Bourses et programmes internationaux : En 1988-1989 on a majoré la valeur des bourses d'études supérieures et des bourses postdoctorales pour la première fois depuis 1984. On propose de l'augmenter encore, en 1990-1991, comme suit :

Tableau 10 : Valeur des bourses

(en milliers de dollars)	Prévu 1990-1991	Prévu 1989-1990	Réel 1988-1989	Réel de 1984-1985 à 1987-1988
Bourses d'études supérieures	14,0/15,6[a]	13,5/15,0[a]	12,5[b]	11,6
Bourses en sciences et en génie 1967	19,2	18,6	18,0	17,5
Bourses postdoctorales	28,0	25,0	24,0	23,3

[a] Les étudiants au doctorat reçoivent le montant plus élevé.
[b] Sauf dans le cas des étudiants en génie et en informatique qui ont reçu 13 500 dollars.

On se propose également d'augmenter légèrement le nombre de bourses de recherche de 2^{e} et 3^{e} cycles et de bourses postdoctorales. L'addition de 200 bourses de 1er cycle à l'intention des étudiantes a pour but d'encourager un plus grand nombre de femmes à opter pour des carrières en sciences et en génie et à s'intéresser aux études supérieures et à la recherche. Cinquante de ces bourses pourront être détenues en milieu industriel et 150 dans les laboratoires universitaires.

Étant donné que les universités embauchent un plus grand nombre de nouveaux titulaires de doctorat et que l'objectif initial, soit de constituer une réserve de candidats à des postes de professeurs a été atteint, le Conseil a mis fin au Programme de chercheurs-boursiers universitaires. A ce jour, 78 % de tous les boursiers qui ont terminé leur premier mandat de cinq ans ont obtenu un poste menant à la permanence.

En 1987, le Conseil avait convenu qu'avec l'élimination graduelle de ce programme, il augmenterait le nombre de bourses postdoctorales. Le Conseil prévoit une pénurie de candidats aux postes universitaires d'ici la fin du siècle actuel et même au-delà; puisque la majorité de ces chercheurs se destinent à une carrière universitaire,on a jugé qu'une aide accrue favoriserait le recrutement de diplômés prometteurs par les universités.

Grâce au nouveau Programme de bourses internationales de recherche, jusqu'à soixante-dix chercheurs postdoctoraux pourront effectuer un stage jusqu'à concurrence de deux ans dans les universités canadiennes. Le Conseil est d'avis que ce programme consolidera la capacité de recherche des universités et contribuera à resserrer les liens avec les chercheurs étrangers. En 1990-1991, le programme a reçu 1,15 million de dollars en fonds, niveau qui se stabilisera en 1991-1992 à 3,8 millions de dollars annuellement.

Dans le cadre de ses Programmes internationaux, le Conseil a financé en 1988-1989 les visites à des fins de recherche de 29 chercheurs étrangers au Canada et de 92 chercheurs canadiens à l'étranger.

Le Conseil a poursuivi l'examen de toutes les ententes bilatérales existantes avec les autres pays afin d'en établir la valeur pour le Canada. Certaines d'entre elles ont été résiliées et on envisage la possibilité d'en conclure de nouvelles.

Recherche orientée : On prévoit hausser le budget du Programme de subventions stratégiques afin de réduire le nombre de propositions de haute qualité qu'on n'a pu financer chaque année.

Les activités dans le cadre des Partenariats de recherche seront augmentées et élargies pour comprendre des activités similaires avec les laboratoires de recherche du gouvernement canadien afin d'assurer ainsi des liens plus efficaces entre les trois secteurs de recherche et une plus grande diffusion de la technologie.

Le tableau 11 fournit plus de détails sur la répartition des ressources entre les sous-activités :

Tableau 11 : Détails des subventions

(en milliers de dollars)	Budget des dépenses 1990-1991	Prévu 1989-1990	Réel 1988-1989
PROGRAMMES DE BASE			
Subventions pour dépenses courantes	185 784	177 039	167 850
Actions de recherche collective	28 130	27 757	25 133
Subventions d'appareillage	35 007	20 968	26 207
Subventions générales de recherche	7 038	7 076	7 038
Autres	3 988	4 721	4 824
Total partiel	259 947	237 561	231 052
BOURSES ET PROGRAMMES INTERNATIONAUX			
Bourses de recherche de 1er cycle	8 160	6 450	5 708
Bourses d'études supérieures	40 300	38 500	34 013
Bourses de recherche	17 050	17 942	17 111
Programmes internationaux	2 550	1 200	913
Total partiel	68 060	64 092	57 745
RECHERCHE ORIENTÉE			
Subventions stratégiques	42 603	42 334	36 255
Partenariats de recherche	36 097	29 863	25 194
Total partiel	78 700	72 197	61 449
TOTAL	406 707	373 850	350 246

B. Administration

Objectif

Fournir le soutien administratif à l'activité des subventions et bourses de recherche.

Description

L'activité de l'administration comprend toutes les activités qui viennent appuyer le processus d'octroi des subventions et bourses en vue d'assurer un fonctionnement efficace du Conseil et de ses comités, ainsi que les services administratifs fournis par le personnel du Conseil.

L'activité de l'administration est constituée des composantes suivantes : Bureau du président, Secrétariat général, Direction des subventions de recherche, Direction des bourses et programmes internationaux, Direction de la recherche orientée, Direction des systèmes intégrés et services.

Sommaire des ressources

Les dépenses pour l'activité de l'administration s'élèveront à environ 3,9 % du budget total du Conseil en 1990-1991.

Tableau 12 : Sommaire des ressources

(en milliers de dollars)

	Budget des dépenses 1990-1991		Prévu 1989-1990		Réel 1988-1989	
	$	A-P	$	A-P	$	A-P
Administration	16 600	173	16 025	174	14 318	164

Explication de la différence : l'augmentation des besoins reflète ce qui suit :

	(en millions de dollars)
Réduction au Programme des réseaux de centres d'excellence	(0,35)
Augmentation des frais de déplacement pour les réunions des Comités d'évaluation par les pairs, rajustement de la charge de travail et visites	0,38
Rajustement des salaires et des avantages sociaux	0,55
	0,58

	Années-personnes
Réduction du Programme de réseaux de centres d'excellence	(7)
Rajustement de la charge de travail	6
	(1)

Tableau 13 : Résultats financiers en 1988-1989

(en milliers de dollars)

	1988-1989		
	Réel	Budget principal	Différence
Administration	14 318	13 990	328
Années-personnes	164	160	4

Explication de la différence :Voir tableau 2, page 9.

Données sur le rendement et justification des ressources

Le niveau de ressources requis pour l'activité de l'administration est déterminé en fonction de la charge de travail des comités et du personnel dans les diverses sous-activités et en fonction des avis, du soutien et des services dont le Conseil et ses comités ont besoin pour planifier, administrer et évaluer efficacement les politiques, programmes, subventions et dépenses. La mise en oeuvre du Programme de réseaux de centres d'excellence a entraîné une augmentation des coûts d'administration.

Tableau 14 : Rapport entre les dépenses d'administration et les dépenses totales du Programme

(en millions de dollars)

	Budget des dépenses 1990-1991	Prévu 1989-1990	Réel 1988-1989	Réel 1987-1988	Réel 1986-1987
Dépenses du Programme	423,3	389,9	364,6	338,2	319,8
Dépenses d'administration	16,6	16,0	14,3	11,9	11,7
Pourcentage du total	3,9	4,1	3,9	3,5	3,7

Section III

Renseignements supplémentaires

A. Aperçu des ressources du Programme

1. Besoins financiers par article

Tableau 15 : Détails des besoins financiers par article

(en milliers de dollars)	Budget des dépenses 1990-1991	Prévu 1989-1990	Réel 1988-1989
Personnel			
Traitements et salaires	7 254	6 898	6 115
Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employées	1 120	1 065	939
	8 374	7 963	7 054
Biens et servicesa			
Transport et communications	2 849	2 790	2 387
Information	884	856	769
Services professionnels et spéciaux	2 966	2 805	2 345
Location	542	501	457
Achat de services de réparation et d'entretien	359	388	289
Services publics, fournitures et approvisionnements	274	291	311
Autres subventions et paiements			1
	7 874	7 631	6 559
Total des dépenses de fonctionnement	16 248	15 594	13 613
Capital	352	431	705
Paiements de transfert	406 707	373 850	350 246
	423 307	389 875	364 564

2. Besoins en personnel

Tableau 16 : Détail des besoins en personnel

	Années-personnes* contrôlées par le CT				
	Budget des dépenses 1990-91	Prévu 1989-1990	Réel 1988-1989	Échelle des traitements actuelle	Provision pour le traitement annuel moyen 1990-1991
Gestion	15	16	16	55 650-108 000	78 163
Administration et service extérieur	74	76	68	22 310-63 422	45 879
Soutien administratif	83	81	78	16 152-32 548	29 372
Exploitation			1		
	172	173	163		

	Autres années-personnes*				
	Budget des dépenses 1990-1991	Prévu 1989-1990	Réel 1988-1989	Échelle des traitements actuelle	Provision pour le traitement annuel moyen 1990-1991
Cadres supérieurs	1	1	1	42 500-158 800	-

*L'expression «**années-personnes**» désigne l'emploi d'une personne pendant une année complète ou l'équivalent (par exemple, l'emploi de trois personnes pendant quatre mois chacune). Une année-personne peut viser les employés rémunérés au tarif des heures normales (au Canada ou à l'étranger), permanents ou non, à temps plein ou partiel, saisonniers, nommés pour une période déterminée ou occasionnels et les autres types d'employés.

Les **années-personnes** contrôlées sont assujetties au contrôle du Conseil du Trésor. A quelques exceptions près, le Conseil du Trésor contrôle directement le nombre d'années-personnes des ministères et organismes énumérés à l'annexe I des parties I et II de la Loi sur les relations de travail dans la fonction publique. Le Conseil du Trésor ne contrôle pas les années-personnes concernant le personnel des ministres nommé en vertu de l'article 39 de la Loi sur les relations de travail dans la fonction publique et toutes les nominations faites en vertu d'un décret. En outre, les années-personnes de certains ministères et organismes peuvent être exemptées du contrôle du Conseil du Trésor. Dans la partie II du Budget des dépenses, les années-personnes contrôlées sont idientifiées comme années-personnes «autorisées».

Les «**autres années-personnes**» ne sont pas assujetties au contrôle du Conseil du Trésor mais sont divulguées à la partie III du Budget des dépenses, dans un tableau comparatif avec les années précédentes, à l'appui des dépenses en personnel requises énoncées dans le Budget des dépenses.

Nota : Les colonnes concernant les années-personnes montrent la répartition prévue des années-personnes du programme, contrôlées ou non, par groupe professionnel. La colonne concernant l'échelle des traitements actuelle indique les échelles salariales par groupe professionnel en vigueur le 31 octobre 1989. La colonne visant l'échelle des traitements indique les coûts salariaux estimatifs de base, y compris la provision pour les conventions collectives, les augmentations d'échelon

annuelles, les promotions et la rémunération au mérite, divisés par le nombre d'années-personnes du groupe. Les modifications apportées à la répartition des éléments utilisés pour le calcul peuvent influer sur la comparaison des moyennes entre les années.

3. Coût net du Programme

Le Budget des dépenses du Programme ne comprend que les dépenses qui doivent être imputées aux crédits votés et législatifs. Il faut cependant tenir compte des services reçus sans frais et des recettes du Programme pour en établir le coût net. Le tableau 17 fournit des détails à ce sujet.

Tableau 17 : Coût net du Programme

(en milliers de dollars)	1990-1991	1989-1990
Dépenses de fonctionnement	16 248	14 987
Dépenses en capital	352	396
Subventions et bourses	406 707	374 492
Budget des dépenses principales	423 307	389 875
Services reçus sans frais		
du ministère des Approvisionnements et Services	16	15
du Conseil du Trésor 1 776 x 172 a-p	305	208
du ministère des Travaux publics	1 361	1 057
	1 682	1 280
Coût total du programme	424 989	391 155
Moins : recettes à valoir directement sur le Trésor	350	350
Coût net du programme estimatif	424 639	390 805